ЗАЧЕМ МЫ СПИМ

НОВАЯ НАУКА О СНЕ И СНОВИДЕНИЯХ

МИРОВОЙ БЕСТСЕЛЛЕР

Входит в топ-10 лучших научно-популярных
книг по версии TLS, Observer, Sunday Times, FT, Guardian,
Daily Mail и Evening Standard

18+

Мэттью Уолкер

Annotation

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
  -
  -
  -
  - Часть 1. То, что сном у нас зовется
    - 1. Спать…
    - 2. Кофеин, джетлаг и мелатонин
      -
      - Есть ритм?
      - Мой ритм – это не ваш ритм
      - Мелатонин
      - Сохраняйте ритм, оставайтесь дома
      - Потребность во сне и кофеин
      - В ногу, не в ногу
      - День независимости и ночь
      - Достаточно ли я сплю?
    - 3. Определение сна и его порождение

        -
        - Автораспознавание сна
        - Открытие младенца – два типа сна
        - Цикл сна
        - Как ваш мозг порождает сон
    - 4. Обезьяньи постели, динозавры и дрема половиной мозга
        -
        - Кто спит
        - Одно из отличий
        - Зачем снятся сны
        - Если бы только люди могли
        - Под давлением
        - Как мы должны спать?
        - Мы особенные
    - 5. Изменение характера сна в течение жизни
        - Сон до рождения
        - Детский сон
        - Сон и подростковый возраст
        - Сон в среднем и пожилом возрасте
- Часть 2. Почему нужно спать?
    - 6. Знала ваша мама и Шекспир
        -
        - Сон для мозга
        - Спите ночью перед учебой
        - Спите ночью после учебы
        - Спать, чтобы забыть?
        - Сон для других типов памяти
        - Сон для творчества
    - 7. Слишком экстремально для Книги рекордов Гиннесса
        -
        - Обратите внимание
        - Вы не осознаете, насколько лишены сна, когда это случается
        - Может ли дрема помочь?
        - Нелогичность эмоций
        - Уставшие и забывчивые?
        - Сон и болезнь Альцгеймера
    - 8. Рак, сердечные приступы и сокращение продолжительности жизни

        -
        - Потеря сна и сердечно-сосудистая система
        - Потеря сна и обмен веществ: диабет и набор веса
            -
            - ДИАБЕТ
            - НАБОР ВЕСА И ОЖИРЕНИЕ
        - Потеря сна и репродуктивная система
        - Потеря сна и иммунная система
        - Потеря сна, гены и ДНК
    - Часть 3. Как и почему мы видим сны
        - 9. Обыкновенный психоз
            -
            - Ваш мозг во время сновидений
            - Значение и содержание сновидений
            - Есть ли функция у сновидений?
        - 10. Сновидения как ночная терапия
            -
            - Успокаивающий бальзам сновидений
            - Сновидения для расшифровки опыта в бодрствовании
        - 11. Креативность сновидений и управление ими
            -
            - Сновидения: инкубатор творческих идей
            - Размытая логика быстрого сна
            - Смешение памяти в печи сновидений
            - Взлом шифра и решение проблем
            - Функция следует за формой: содержание сновидения имеет значение
            - Осознанность: управляя сновидениями
    - Часть 4. От снотворного до измененного общества
        - 12. Те, кто приходит по ночам
            -
            - Лунатизм
            - Бессонница
            - Нарколепсия
            - Фатальная семейная бессонница
            - Депривация сна против пищевой депривации
            - Вам необходимо всего лишь 6,75 часа сна!
            - Девять часов ночного сна – слишком много?
        - 13. IPad, заводские гудки и стаканчик на ночь

        -
        - Темная сторона современного света
        - Опрокидывая стаканчик на ночь: алкоголь
        - Ночью лучше похолоднее
        - Тревожный факт
    - 14. Вред и польза для вашего сна
        -
        - Не принять ли парочку перед сном?
        - Снотворное: плохое, еще хуже и ужасное
        - Оставь эти два, попробуй лучше вот это
        - Общие практики хорошего сна
    - 15. Сон и общество
        -
        - Сон на рабочем месте
        - Бесчеловечное использование депривации сна
        - Сон и образование
        - Сон и здравоохранение
    - 16. Новое видение сна в XXI веке
        -
        - Индивидуальные преобразования
        - Изменения в образовании
        - Изменения в организации
            -
            - ПРИМЕР 1: БОЛЬ
            - ПРИМЕР 2: НОВОРОЖДЕННЫЕ
        - Национальные интересы и общественные изменения
  - Заключение
  - Приложение
  - Благодарности
  - Фотоматериалы
- notes
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 7
  - 8

- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42
- 43
- 44
- 45
- 46
- 47

- 48
- 49
- 50
- 51
- 52
- 53
- 54
- 55
- 56
- 57
- 58
- 59
- 60
- 61
- 62
- 63
- 64
- 65
- 66
- 67
- 68
- 69
- 70
- 71
- 72
- 73
- 74
- 75
- 76
- 77
- 78
- 79
- 80
- 81
- 82
- 83
- 84
- 85
- 86

- 87
- 88
- 89
- 90
- 91
- 92
- 93
- 94
- 95
- 96
- 97
- 98
- 99
- 100
- 101
- 102
- 103
- 104
- 105
- 106
- 107
- 108
- 109
- 110
- 111
- 112
- 113
- 114
- 115
- 116
- 117
- 118
- 119
- 120
- 121
- 122
- 123
- 124
- 125

- 126

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 Neuroscape, 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 Роузкинд, 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].

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], 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 «Высплюсь 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[3]. 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»[4].

Однако сон проявил удивительную, поистине героическую живучесть. Действительно, каждый изученный к настоящему времени представитель животного мира спит[5]. 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 ущебом, 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 околонаучную 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, вкупе 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 недостает, – 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 нисколько 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[6]? 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 узнаёте, 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 цикличный 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 бóльшую 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 околосуточный, ритм. У любого живого существа вырабатывается собственный циркадный ритм (*circa* означает «около», а *dian* – производное от *diam*, 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[7], 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*)[8]. 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, вкупе 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[9]. 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[10].

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[11]. 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.

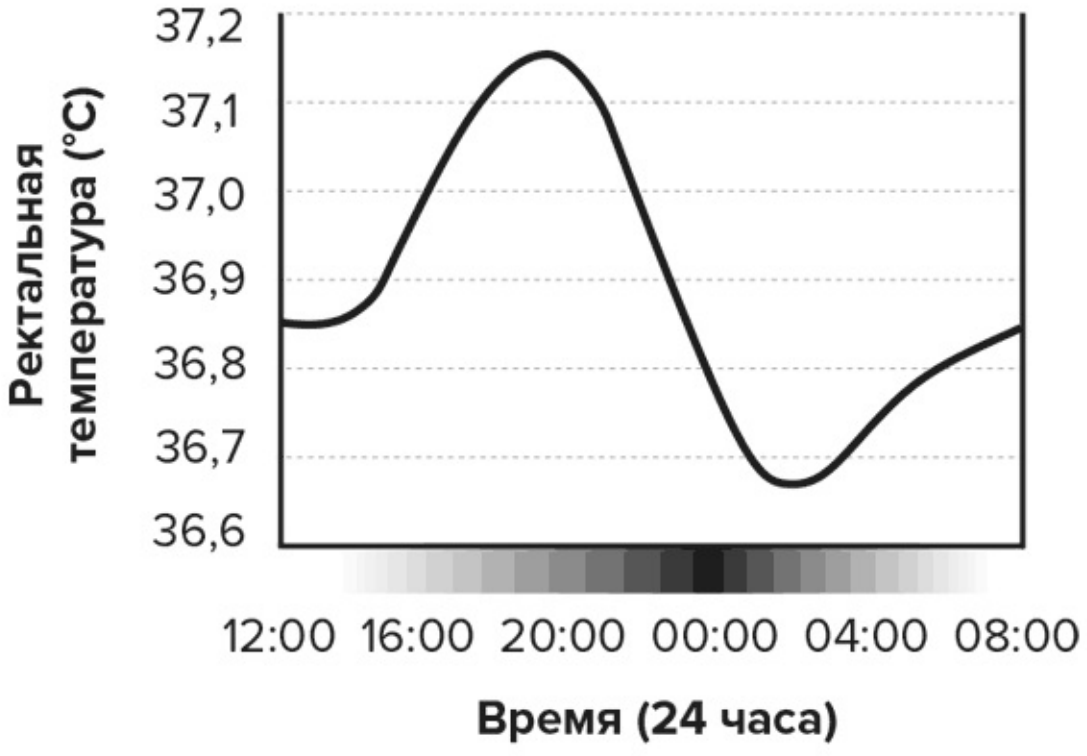
Когда я говорю вам, что супрахиазматическое ядро состоит из 20 000 клеток мозга, или нейронов, вы можете предположить, что это огромное количество, занимающее большой объем вашего черепного пространства, но на самом деле это совсем не много. Мозг состоит приблизительно из 100 миллиардов нейронов, так 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 дисциплинированны, 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[12].

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.

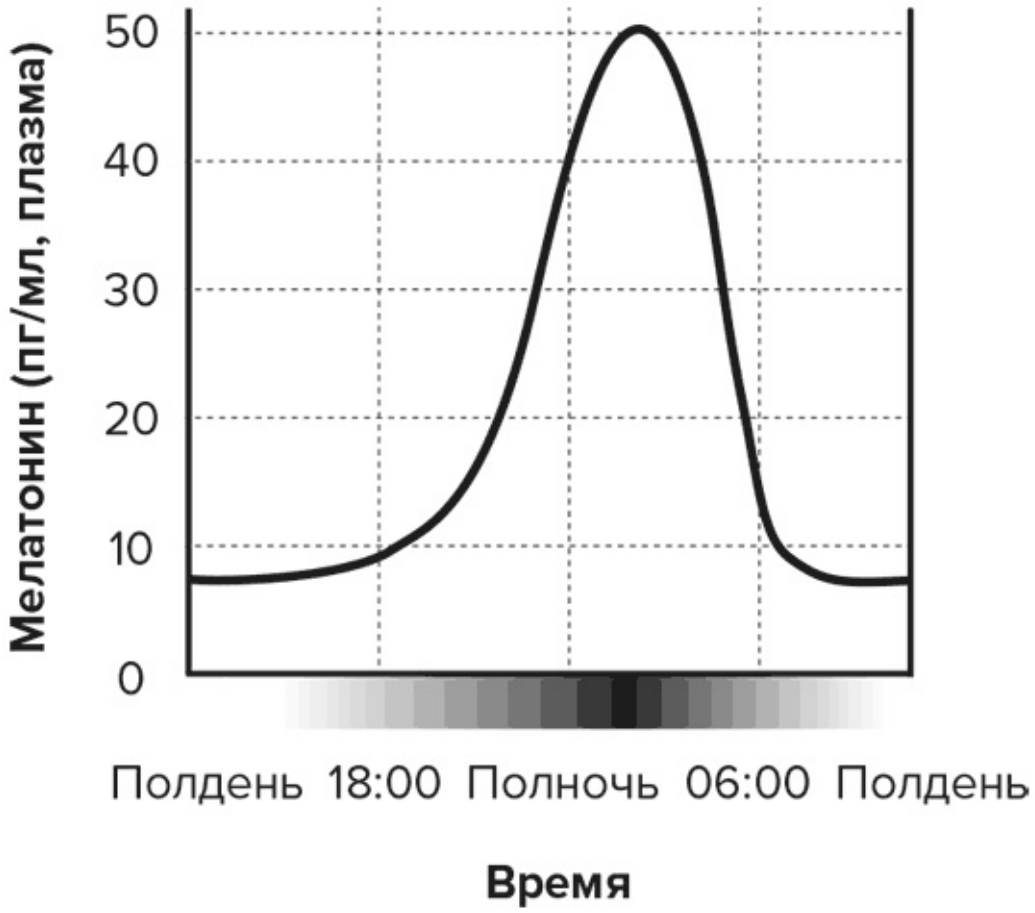
По этим причинам мелатонин – не вспомогательное средство сна, по крайней мере для здоровых людей, не страдающих от синдрома смены часовых поясов (ниже мы рассмотрим этот синдром и помощь, которую в этом случае может оказать мелатонин). В лекарствах чистого мелатонина содержится совсем не много, если 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 [13].

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 временно́й 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 выступать 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[14]. 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[15], которая со временем изнашивается. Эта метаболическая способность в большой степени зависит от генетики[16]: 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 бóльшую часть дня, но, рискни 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, пытаясь 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

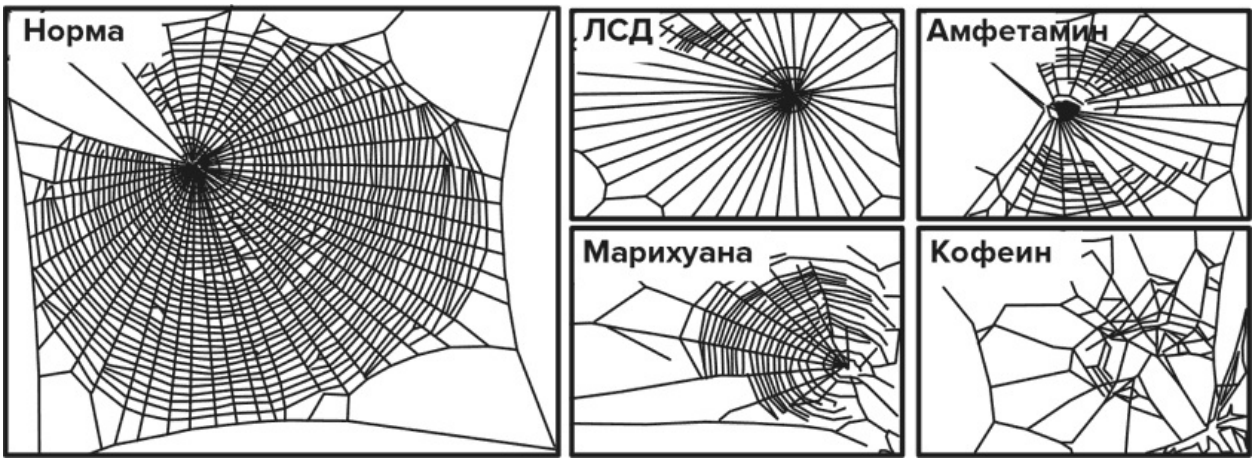
падает. Вам трудно работать и концентрироваться, и снова накатывает мощная волна сонливости.

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[17]. 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

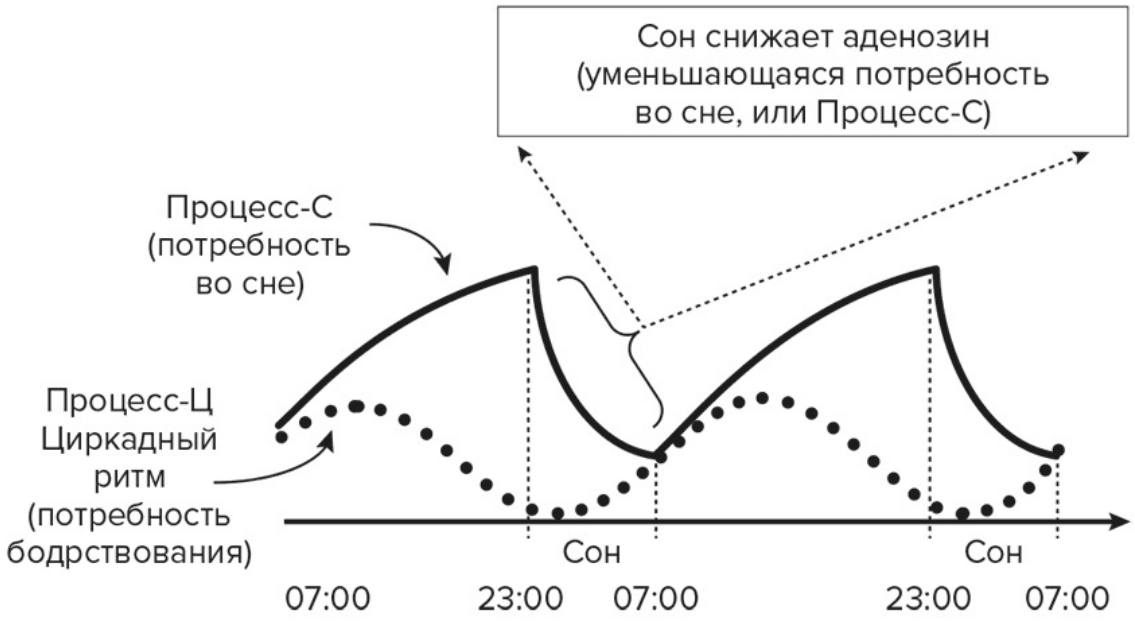
Оставим ненадолго кофеин. Вы можете предположить, что два фактора, которые регулируют ваш сон, – суточный циркадный ритм супрахиазматического ядра и стимулирующий сон сигнал аденозина – сообщаются друг с другом, чтобы объединить свое воздействие. На самом деле этого не происходит. Это две разные и отдельные 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 издалека 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 активизирующий сигнал циркадного ритма находится на подъеме. Это сочетание мощного посыла энергии от циркадного ритма вкупе с низким уровнем аденозина приводит к

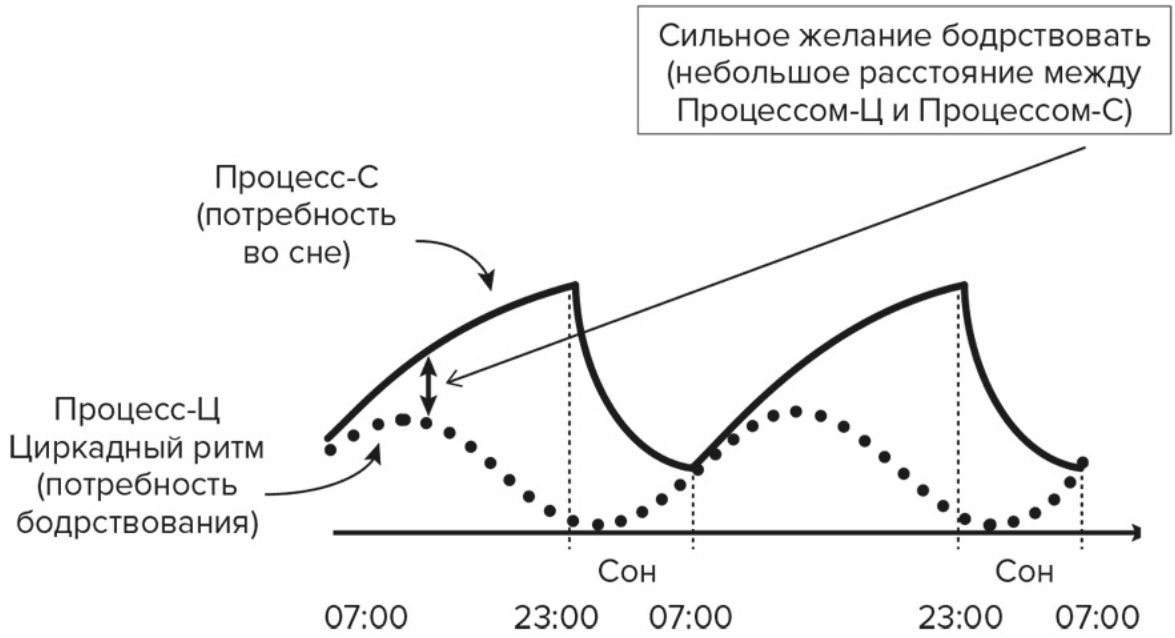
восхитительному ощущению активного бодрствования. (По крайней мере, должно, если прошлой ночью вы хорошо выспались. Если же вы чувствуете, что к середине утра у вас закрываются глаза, то, вероятнее всего, вы недосыпаете или качество вашего сна оставляет желать лучшего.) Расстояние между кривыми будет 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

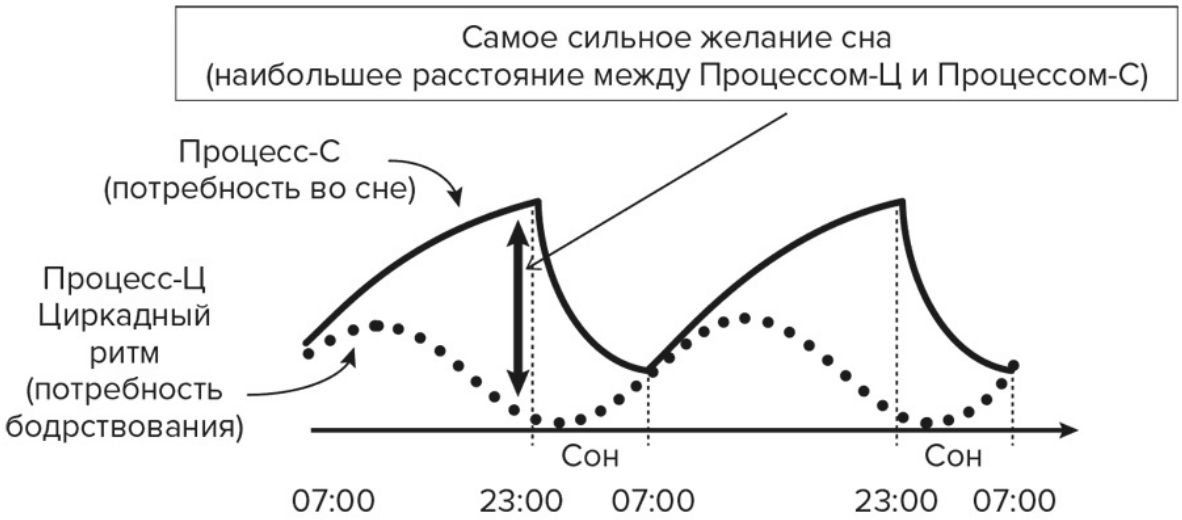


Однако к одиннадцати часам вечера ситуация становится абсолютно иной. Вы бодрствовали уже пятнадцать часов подряд, и ваш мозг насквозь пропитан аденозином (обратите внимание, как на рис. 6 резко поднялась сплошная линия). Помимо этого, пунктирная линия циркадного ритма опускается, переводя вас на пониженный 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



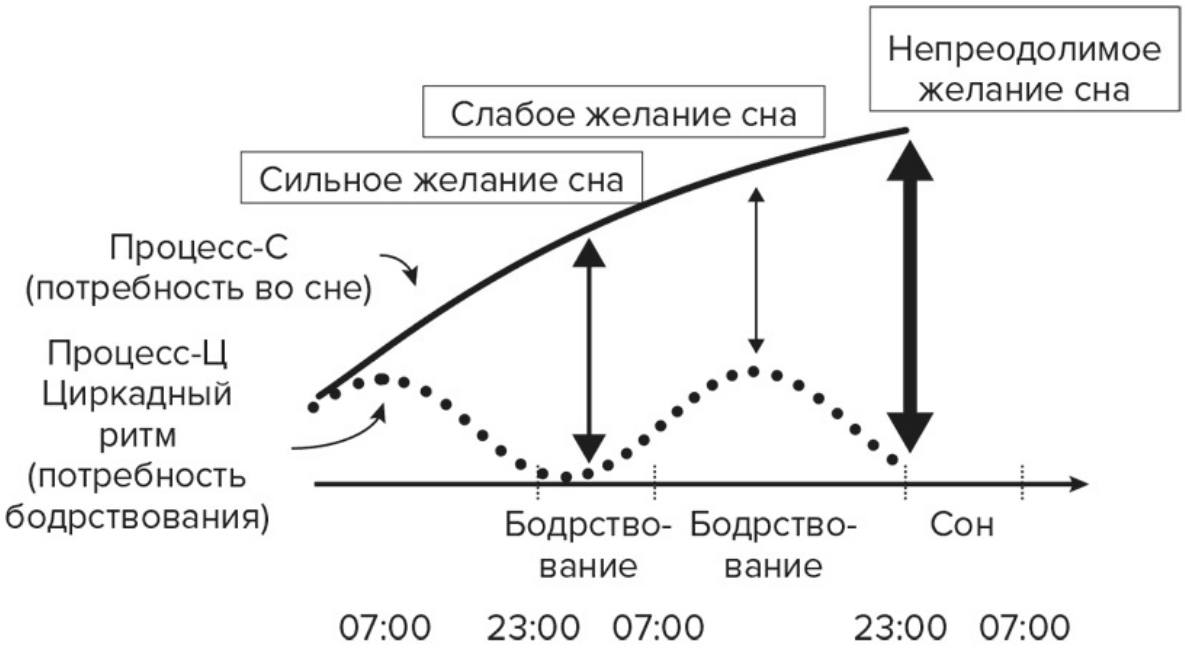
День независимости и ночь

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[18]. 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.

А теперь позвольте мне задать вам особый вопрос: как вы сами определяете, что спали? Оценку собственного состояния вы, вероятно, проводите чаще, чем оценку состояния других людей. Каждое утро, если повезет, вы возвращаетесь в пробудившийся мир, зная, что действительно спали[19]. Эта самооценка сна настолько чувствительна, что вы можете пойти на шаг дальше, оценив качество вашего сна. Это другой способ измерения сна – феноменологическая оценка от первого лица, отличная от признаков, которые вы используете, чтобы определить, спит ли другой человек.

Есть также универсальные индикаторы, которые убедительно доказывают, что вы спали, – на самом деле их два. Первый – это потеря внешнего осознания, вы перестаете воспринимать окружающий мир. Вы больше не осознаете то, что вас окружает, по крайней мере отчетливо. Фактически ваши уши все еще слышат; ваши глаза, хоть и закрыты, способны видеть. Это так же верно и для других органов чувств – носа (обоняние), языка (вкус) и кожи (осязание). Все эти сигналы все еще поступают в центр вашего мозга, но, пока вы спите, именно здесь, в зоне совмещения чувств, заканчивается их путь.

Эти сигналы блокируются сенсорным барьером, расположенным в структуре, которая называется таламусом, или зрительным бугром. Представляющий собой гладкий объект овальной формы, размером меньше лимона, таламус является сенсорными воротами мозга. Таламус определяет, какие сенсорные сигналы будут пропущены через эти ворота, а какие нет. Если сигналы получают пропуск, они отправляются в кору головного мозга, где воспринимаются осознанно. Запирая ворота с началом здорового сна, таламус организует сенсорную блокаду мозга, предотвращая дальнейшее продвижение этих сигналов к коре головного мозга. В результате вы больше не воспринимаете информационные данные, которые передаются от внешних органов чувств. В этот момент ваш мозг теряет контакт с окружающим внешним миром. Другими словами, теперь вы спите.

Вторая характеристика, которая регулирует ваше собственное суждение о сне, – ощущение искажения времени, испытываемое двумя

внутренне противоречивыми способами. Вполне очевидно, что во время сна вы теряете сознательное восприятие времени и попадаете в некую временну́ю лакуну. Вспомните, как последний раз вы заснули в самолете. Когда вы проснулись, то, вероятно, посмотрели на часы, чтобы узнать, как долго вы спали. Почему? Потому что во сне ваше сознательное восприятие времени было якобы утрачено. Именно это ощущение временно́го провала дает вам уверенность в том, что вы спали, – ретроспективно, когда вы просыпаетесь.

Но в то время как на *сознательном* уровне во сне вы перестаете воспринимать время, на *бессознательном* мозг продолжает фиксировать его с невероятной точностью. Уверен, что с вами бывали случаи, когда вам необходимо было проснуться в определенное время, если, например, рано утром вам нужно улетать. Перед тем как лечь спать, вы старательно завели будильник на шесть утра, однако в 05:58 перед самым звонком будильника вы чудесным образом проснулись. Похоже, пока вы спите, ваш мозг продолжает вести отсчет времени с поразительной точностью. Как и в случае со многими другими процессами, происходящими в мозге, во время сна у вас просто нет доступа к знанию точного времени. Это все пролетает ниже радара сознания, поднимаясь на поверхность только в случае необходимости.

И еще одно временно́е искажение заслуживает упоминания здесь – растяжение времени. В сновидениях время течет по-другому, чаще всего оно растягивается. Вспомните, как вы в последний раз нажимали кнопку отсрочки будильника, когда он выдергивал вас из сна. Вы позволяете себе еще пять восхитительных минут и досматриваете приснившийся вам сон. По истечении пяти минут отсрочки будильник преданно звенит снова, но у вас-то совсем другое ощущение. В течение пяти минут реального времени вам могло показаться, что вы смотрели сны в течение часа, а то и дольше. В отличие от фазы сна без сновидений, в течение которой полностью утрачивается чувство времени, в сновидениях чувство времени остается при вас. Оно просто не слишком точное – чаще всего время в сновидениях растягивается относительно реального.

Хотя причины такого растяжения не до конца изучены, последние экспериментальные записи импульсов мозга крыс дают достаточно волнующие подсказки. В ходе эксперимента крысам позволяли свободно бегать по лабиринту. Когда грызуны изучили пространство, все ходы и выходы, исследователи записали образцы импульсов мозга. Когда крысы засыпали, ученые продолжали записывать импульсы этих клеток, оставляющие след в памяти грызуна. Они продолжали подслушивать мозг

в ходе различных стадий сна, включая и стадию быстрого сна (БДГ – сна с быстрым движением глаз), ту самую, во время которой люди в основном и видят сновидения.

Первый поразительный результат заключался в том, что характерный образец импульсного излучения клеток, которое наблюдалось, когда крысы изучали лабиринт, впоследствии снова и снова появлялся во время сна. То есть, когда крысы дремали, воспоминания вновь проигрывались на уровне активности клеток мозга. Вторым, более поразительным открытием была скорость повторного воспроизведения. Во время стадии быстрого сна воспоминания проигрывались гораздо медленнее – в половину или даже четверть скорости от той, которая фиксировалась, когда крысы бодрствовали и изучали лабиринт. Такое замедленное нейронное изложение событий дня – лучшее из имеющихся у нас доказательств, которое объясняет наше собственное ощущение растянутости времени в фазе БДГ-сна. Такое кардинальное замедление нейронного времени может быть причиной того, что жизнь в сновидении, по нашим ощущениям, продолжается гораздо дольше, чем утверждает наш внутренний хронограф.

Открытие младенца – два типа сна

Несмотря на то что мы в состоянии определить, что кто-то спит или что мы сами спали, золотой стандарт научного подтверждения сна требует записи показателей с использованием электродов, получающих сигналы из трех разных отделов: (1) регистрируется активность мозга, (2) движение глаз и (3) мышечная активность. Все эти сигналы объединяются под общим термином полисомнография (ПСГ), что означает считывание (*graph*) сна (*somnus*), составленное из множественных сигналов (*poly*).

Именно с использованием этого набора измерений в 1952 году в Чикагском университете было сделано, вероятно, самое важное открытие в исследовании сна – его сделали Юджин Асерински (тогдашний аспирант) и профессор Натаниэл Клейтман, прославившийся своим экспериментом в Мамонтовой пещере, о котором мы говорили в главе 2.

Асерински в течение суток тщательно фиксировал схемы движения глаз детей. Он заметил наличие периодов сна, когда глаза под веками довольно быстро двигались из стороны в сторону. Более того, эти фазы сна всегда сопровождались значительной активностью головного мозга, почти неотличимой от той, которая наблюдается у бодрствующего человека. Такие активные фазы сна чередовались с более долгими отрезками

времени, когда глаза оставались спокойны и неподвижны. Во время этих неактивных периодов времени активность мозга также понижалась.

И как будто одно это уже не было странно, Асерински также отметил, что эти фазы сна (сон с движением глазных яблок под закрытыми веками и сон без движения глаз) снова и снова повторялись в течение ночи по вполне определенному сценарию.

Руководитель Асерински профессор Клейтман, проявив классический профессорский скептицизм, захотел лично убедиться в достоверности полученных результатов, прежде чем подтвердить их доказанность. Чувствуя пристрастие задействовать в своих экспериментах самых близких и дорогих людей, он выбрал для этого исследования свою маленькую дочь Эстер. Полученные данные подтвердились. В этот момент Клейтман и Асерински поняли, какое серьезное открытие они сделали: люди не просто спят, а проходят через две различные стадии сна. Основываясь на определяющих эти стадии характерных особенностях, они назвали их: фаза медленного сна (ФМС) – с медленным движением глазных яблок и фаза быстрого сна – с быстрым движением глаз (БДГ).

Профессор Клейтман с Юджином Асерински и Уильямом Дементом – вторым его аспирантом – доказали, что фаза быстрого сна, во время которой активность головного мозга почти идентична активности в период бодрствования, тесно связана с тем, что мы называем сновидениями.

В последующие годы ученые продолжили изучение фазы медленного сна. Ее разделили на четыре отдельные фазы и назвали ФМС 1–4 (мы, исследователи сна, парни творческие), где глубина сна повышается от фазы к фазе. Таким образом, фазы 3 и 4 – самые глубокие фазы медленного сна, и их глубина определяется тем, что по сравнению с 1-й и 2-й фазами медленного сна с наступлением очередной фазы человека разбудить все труднее.

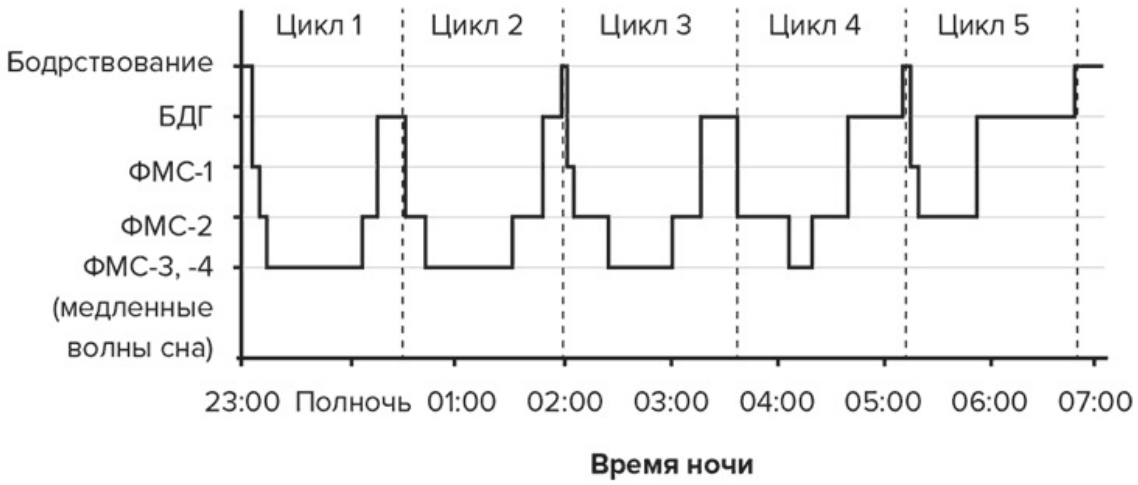
Цикл сна

За годы, прошедшие с открытия, сделанного при изучении сна Эстер, мы узнали, что две фазы сна – ФМС и БДГ – в течение ночи ведут повторяющуюся борьбу за контроль над мозгом. Каждые девяносто минут в этой мозговой войне меняется победитель[20], когда сначала правит ФМС, а затем на престол возвращается БДГ. Не успеет битва закончиться, как начинается снова, вновь разыгрываясь каждые полтора часа. Если в течение ночи проследить за этим чередованием взлетов и падений,

то откроется совершенно замечательная архитектура циклов сна, отображенная на рис. 8.

На вертикальной оси показаны различные состояния мозга – на вершине состояние бодрости, затем идет БДГ и фазы медленного сна по мере углубления – от 1 до 4. На горизонтальной оси – время, начиная примерно с 23:00 до 07:00. Техническое название этого графика – гипнограмма (график сна).

Рис. 8. Архитектура сна



Если бы я не добавил вертикальные пунктирные линии, разделяющие каждые девяносто минут, вы бы, по всей видимости, начали протестовать, заявляя, что не видите регулярно повторяющейся полуторачасовой модели. По крайней мере, той, которую вы ожидали увидеть, исходя из моего описания. Причина заключается еще в одной, особой характеристике сна: неравномерном профиле фаз сна. Действительно, в течение ночи каждые девяносто минут мы резко перескакиваем от ФМС к БДГ, а соотношение фаз внутри каждого полуторачасового цикла меняется. В первой половине ночи подавляющее большинство циклов поглощено глубоким сном медленной фазы и небольшим количеством сна быстрой фазы, что видно на рис. 8 в цикле 1. Но по мере того как мы переходим во вторую половину ночи, этот неустойчивый баланс сдвигается, и теперь доминирует фаза быстрого сна с небольшими вкраплениями медленной фазы, если она вообще имеет место. Цикл 5 – идеальный пример такого типа сна, наполненного быстрой фазой.

Почему же мать-природа создала столь странное и сложное уравнение

фаз сна? Почему происходит постоянная смена медленной и быстрой фаз сна? Почему бы нам не получить сначала весь требующийся сон медленной фазы, а потом – весь необходимый сон быстрой фазы? Или наоборот? Если в этом факте больше азартной игры эволюции, цель которой – не дать животному шанса использовать в течение ночи лишь часть сна, тогда почему бы не сохранять соотношение внутри каждого цикла одинаковым, укладывая, так сказать, в каждую корзину одинаковое количество яиц, а не складывать сначала бóльшую часть в одну, а позже кардинально менять этот дисбаланс? Зачем вообще изменять его? Создается впечатление, что эволюцией была проделана тяжелая изнурительная работа, и лишь для того, чтобы разработать столь запутанную систему и запустить ее в действие.

Ученые пока не пришли к согласию, почему наш сон (как и сон всех млекопитающих и птиц) меняется по такому повторяющемуся, но кардинально асимметричному образцу, но ряд теорий все-таки существует. Предложенная мною теория состоит в том, что неравное взаимодействие между медленной и быстрой фазами сна необходимо, чтобы ночью деликатно реконструировать и привести в соответствие наши нейронные связи и при этом оптимизировать небеспредельное хранилище памяти. Ограниченный объемом памяти, что обусловлено заданным набором нейронов и связями внутри структур памяти, наш мозг должен найти золотую середину между необходимостью сохранить уже имеющуюся информацию и оставить достаточно места для новой. Балансирование в пределах этого уравнения хранения требует четкого разграничения между свежими и яркими воспоминаниями – и дублирующимися, избыточными, или просто больше не актуальными.

Как мы узнаем в главе 6, ключевая функция медленной фазы сна, которая доминирует в начале ночи, – это отсеивать и удалять ненужные нейронные связи. В отличие от нее фаза сновидений БДГ, которая доминирует поздней ночью, играет роль по укреплению этих связей.

Если объединить эти два явления, то у нас появится по крайней мере одно простое объяснение, почему типы сна чередуются в течение ночи и почему изначально в циклах доминирует медленная фаза сна, а фаза быстрого сна начинает преобладать во второй половине ночи. Представим, как из комка глины создается скульптура. Работа начинается с того, что мы выкладываем большое количество сырого материала на стол скульптора (это вся масса хранимых автобиографических воспоминаний, новых и старых, которые каждую ночь вы приносите в жертву сну). Затем наступает черед первичного радикального удаления лишнего материала

(длинные отрезки фазы медленного сна), после чего уже можно приступить к грубой деталировке (короткие периоды фазы быстрого сна). После этого этапа идет второй раунд удаления (следующая фаза медленного сна), следом за которым мозг начинает прорабатывать более мелкие детали (чуть больше БДГ-сна). После нескольких циклов работы баланс требований к рождающейся скульптуре смещается. Все основные черты вылеплены из первоначального комка сырой глины. Теперь на столе скульптора остался только необходимый для работы материал, и акцент переносится на усиление деталей (преобладает необходимость в быстром сне, а для медленного остается совсем мало работы).

Таким образом, сон, вероятно, изящно оптимизирует память и решает проблему хранения воспоминаний. При этом на начальном этапе доминирует изымающая сила ФМС-фазы, а затем в действие вступает БДГ-фаза, которая смешивает, соединяет и добавляет детали. Поскольку наш жизненный опыт постоянно расширяется, требуя, чтобы каталог памяти без конца обновлялся, автобиографическая скульптура хранимого опыта никогда не будет закончена. В результате каждую ночь мозг требует нового раунда сна и его чередующихся фаз, чтобы автоматически обновлять ячейки памяти, основываясь на событиях прошедшего дня. Такой порядок – одна из причин (подозреваю, из многих), объясняющих циклическую природу медленной и быстрой фаз сна и дисбаланс их распределения в течение ночи.

Опасность заключается в ночной асимметрии ФМС – БДГ, о чем большинство людей не знают. Предположим, сегодня вечером вы легли спать в полночь. Но вместо того чтобы проснуться в восемь утра, получив полноценные восемь часов сна, вы должны проснуться в шесть утра из-за ранней утренней встречи или потому что вы спортсмен и ваш тренер требует от вас ранних тренировок. Какой процент сна вы теряете? Логичный ответ – 25 %, поскольку подъем в шесть утра отнимет у вас два часа сна, который иначе составил бы обычные восемь часов. Это и верно, и неверно. Поскольку ваш мозг нуждается в быстрой фазе сна на последнем отрезке ночи, вы потеряете 60–90 % всего БДГ-сна! Это работает в обоих направлениях. Если вы просыпаетесь в восемь утра, но не ложитесь до двух ночи, тогда вы теряете значительную часть глубокого ФМС-сна. Как и в случае с несбалансированной диетой, когда вы едите только углеводы, но недобираете белка, обкрадывание мозга в медленной или быстрой фазе сна, притом что обе выполняют важные, хоть и разные, функции, приводит к множеству физических и психических проблем со здоровьем, о чем мы будем говорить в следующих главах. Когда дело касается сна, нельзя жечь

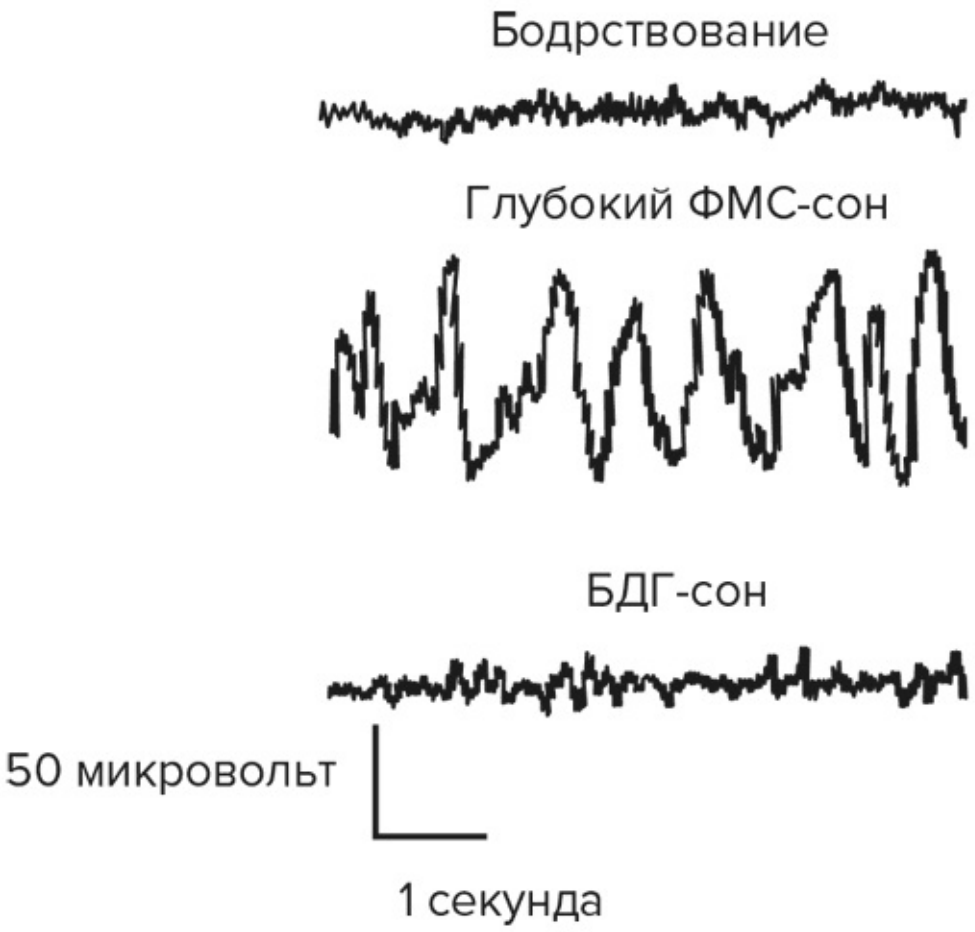
свечу с обеих сторон – даже с одного конца – даром это не пройдет.

Как ваш мозг порождает сон

Если бы этим вечером я привел вас в мою лабораторию сна в Калифорнийском университете в Беркли, прикрепил электроды к вашей голове и лицу и позволил вам заснуть, как бы выглядела энцефалограмма спящего мозга? Насколько отличались бы такие графики мозговой активности от снятых у вас в настоящий момент, когда вы находитесь в состоянии бодрствования и читаете эти строки? Как эти изменения биоритмов мозга объясняют, почему вы находитесь в сознательном состоянии (период бодрствования), в бессознательном (фаза ФМС-сна) или иллюзорно-сознательном периоде сновидений (фаза БДГ-сна)?

Предположим, вы здоровый молодой или среднего возраста человек (мы обсудим сон детей, пожилых людей и больных чуть позже). Три волнистые линии на рис. 9 показывают различные типы электрической активности, которые я мог бы снять с вашего мозга. Каждая линия представляет тридцать секунд мозговой активности во время трех разных состояний: (1) бодрствование, (2) глубокий медленный сон и (3) быстрый сон.

Рис. 9. Мозговые волны бодрствования и сна



В бодрствующем состоянии ваш мозг весьма активен – то есть мозговые волны цикличны, поднимаются и опускаются, возможно тридцать или сорок раз в секунду, это похоже на очень быструю барабанную дробь. Для обозначения этого явления используется термин «быстрая частота» активности мозга. Более того, для этих мозговых волн нет определенного образца – то есть эта «барабанная дробь» не только быстрая, но и неупорядоченная. Если бы я попросил вас предсказать следующие несколько секунд активности, ориентируясь на предыдущий ритм, вы бы не смогли этого сделать. Мозговые волны действительно настолько асинхронны, что их «барабанная дробь» не имеет различимого ритма. Даже если бы я преобразовал мозговые волны в звук (что я и делал в своей лаборатории в рамках проекта «озвучивания сна» и что производит довольно жуткое впечатление), вы бы сразу поняли, что танцевать под такую музыку невозможно. Существуют электрические отличительные признаки полного бодрствования: быстрая частота и хаотическая

активность мозговых волн.

Возможно, вы считали, что график вашей мозговой активности в период бодрствования красив, гармоничен и строго синхронизирован с вашим логическим мышлением. Но в действительности это не так: хаотичность мозговых волн объясняется тем, что разные отделы вашего бодрствующего мозга обрабатывают разные элементы информации в разные моменты времени и разными способами. Когда они складываются, то на записи, сделанной с помощью электродов, закрепленных на вашей голове, мы видим то, что кажется образцом беспорядочной активности.

В качестве аналогии представьте большой футбольный стадион, заполненный тысячами болельщиков. Над центром стадиона свисает микрофон. Люди, сгруппированные на разных трибунах стадиона, представляют отдельные клетки мозга, расположенные в разных отделах мозга. Микрофон – электрод, закрепленный на макушке, – это записывающее устройство.

Перед началом игры болельщики говорят – кто о чем и в разное время. В своих разговорах они не синхронизированы ни по темам, ни по времени. В результате общее бормотание, которое записывает наш микрофон, представляет собой беспорядочный шум, в котором отсутствует единый четкий голос.

Когда я закрепляю электроды на голове испытуемого в лаборатории, они измеряют суммарную активность всех нейронов мозга, обрабатывающих разные потоки информации (звуки, зрительные образы, запахи, ощущения, эмоции) в различные моменты времени и в разных отделах мозга. Обработка такого количества информации и столь различных ее типов означает, что ваши мозговые волны работают очень быстро и хаотично.

Устроившись в постели в моей лаборатории сна и выключив свет, вы, вероятно, немного поворочавшись, успешно отплывете от берегов бодрствования в сон. Сначала вы выйдете на мелководье легкого медленного сна – его 1-я и 2-я фазы. Затем вы войдете в более глубокие воды медленного сна – в 3-ю и 4-ю фазы, которые объединяются одним общим термином «медленноволновой сон». Вернувшись к образцу мозговых волн на рис. 9 и сосредоточившись на средней линии, вы сможете понять почему. В глубоком медленноволновом сне неровный ритм вашей мозговой активности кардинально замедляется, выдавая, может, всего лишь от двух до четырех волн в секунду, что в десять раз медленнее скорости мозговой активности в период бодрствования.

Примечательно, что волны медленной фазы сна гораздо более

синхронны и надежны, чем активные волны бодрствующего мозга. Настолько надежны, что, основываясь на предыдущих, вы могли бы предсказать несколько следующих тактов электрической песни медленной фазы сна. Если бы мне нужно было конвертировать глубокую ритмичную активность медленной фазы вашего сна в звук и проиграть вам утром (что мы и делали для испытуемых в рамках того же проекта «озвучивания сна»), вы бы смогли найти ее ритм и двигаться в такт, плавно покачиваясь под медленную ритмичную пульсацию.

И в этот момент очевидным стало бы кое-что еще. Время от времени новый звук накладывался бы поверх медленноволнового ритма. Он был бы коротким и длился всего лишь несколько секунд, но всегда бы звучал на сильной доле такта медленноволнового цикла. Вы бы восприняли его как быструю трель, неотличимую от раскатистого «р» в некоторых языках, например в испанском или хинди, или как довольное мурлыканье кошки, только очень быстрое.

То, что вы слышите, – это сигма-ритм, или сонное веретено, – острая вспышка мозговой активности, которая часто отмечает конец каждой медленной волны. Сигма-ритм возникает не только при глубокой, но и во время более легких фаз медленного сна, еще до того, как мощные медленные мозговые волны глубокого сна начинают доминировать. Одна из многих функций сонных веретен – действовать как часовые, которые защищают сон, ограждая мозг от внешних шумов. Чем более сильны и часты сигма-ритмы человека, тем больше внешнего шума они заглушают. В противном случае шум разбудил бы спящего.

Вернемся к медленным волнам глубокого сна. Мы также выяснили кое-что удивительное о месте их зарождения и о том, как они проносятся по поверхности мозга. Поместите свой палец между глаз, точно над переносицей. Теперь передвиньте его вверх на пять сантиметров. Когда вы ляжете спать, именно здесь будет генерироваться большинство мозговых волн глубокого сна: прямо посередине лобных долей головного мозга. Это эпицентр, или горячая точка, из которой приходит глубокий медленноволновой сон. Однако волны глубокого сна не расходятся идеальными кругами. Вместо этого почти все мозговые волны глубокого сна будут идти в одном направлении: от передних долей мозга к задним. Они похожи на звуковые волны, исходящие из громкоговорителя, которые преимущественно идут в одном направлении – вперед от динамика (перед громкоговорителем они всегда громче, чем позади него). И как громкоговоритель, вещающий на обширное пространство, медленные волны, которые вы сгенерируете сегодня ночью, будут постепенно

рассеиваться по мере продвижения к задней части мозга, не имея возможности обратного хода.

В 1950-х и 1960-х годах, когда ученые начали измерять эти медленные мозговые волны, было сделано понятное предположение: эти на вид неспешные, даже ленивые движения мозговых волн должны отражать деятельность мозга, который находится в бездействии или даже в спящем состоянии. Это было разумное подозрение, учитывая, что самые глубокие, самые неспешные волны медленного сна могут напоминать волны, которые мы видим у пациентов под наркозом или даже в некоторых формах комы. Но это допущение оказалось в корне неверным, ничто не могло быть дальше от истины. То, что вы на самом деле испытываете во время глубокого медленного сна, – одна из самых грандиозных среди известных нам демонстраций нейронного взаимодействия. Посредством потрясающего акта самоорганизации многие тысячи нейронов решили объединиться и синхронно «петь» или «гореть». Каждый раз, когда ночью в своей лаборатории я наблюдаю этот поразительный акт нейронной синхронии, я склоняю голову в знак уважения: сон поистине внушает мне благоговейный трепет.

Вернемся к аналогии с микрофоном, свисающим над футбольным стадионом, и рассмотрим игру сна в действии. Толпа – тысячи отдельных мозговых клеток – перешла от болтовни друг с другом перед началом игры (бодрствование) к единому состоянию (глубокий сон). Голоса нейронов объединяются – теперь они звучат синхронно, подобно мантре – песне глубокого медленного сна. И вдруг раздается громкий вскрик, создающий высокий всплеск мозговой активности, затем голоса умолкают на несколько секунд, образуя глубокую, протяженную впадину мозговой волны. Наш установленный на стадионе микрофон ловит четко определенный рев расположившейся внизу толпы, за которым следует долгая пауза, похожая на общий вдох. Осознавая, что ритмичная мелодия глубокого сна была на самом деле высокоактивным, тщательно скоординированным состоянием мозговой гармонии, ученые были вынуждены отказаться от поверхностных представлений о глубоком сне как о состоянии тупого оцепенения.

Понимание этой ошеломляющей электрической гармонии, которая каждую ночь сотни раз пульсирует по поверхности вашего мозга, также помогает объяснить потерю внешнего сознания. Она начинается ниже поверхности мозга, в таламусе. Вспомните, что, как только мы засыпаем, таламус – эти сенсорные ворота, расположенные глубоко в центре мозга, – блокирует передачу воспринимаемых сигналов (звуков, зрительных

образов, прикосновений и т. д.) к верхушке мозга и к его коре. Прерывая перцепционные связи с внешним миром, мы не просто теряем чувство сознания (поэтому мы не видим сновидений в фазе медленного сна и не ведем осознанный отсчет времени), но и позволяем коре головного мозга «расслабиться», входя в режим пассивной работы. Такой режим пассивной работы и есть то, что мы называем глубоким медленноволновым сном, или состоянием неторопливой, но активной и предельно синхронизированной мозговой активности. Это пограничное состояние приближается к ночной мозговой медитации, хотя следует заметить, что оно очень отличается от работы мозга в бодрствующих медитативных состояниях.

В этом шаманском состоянии глубокого медленного сна может быть найдена настоящая сокровищница психических и физических благ для вашего мозга и тела – щедрый подарок, который мы подробно исследуем в главе 6. Однако одно из благ для мозга – сохранение воспоминаний – заслуживает упоминания в этот момент нашего рассказа, поскольку служит прекрасным примером того, на что способны глубокие медленные мозговые волны.

Случалось ли вам, путешествуя на машине, замечать, что в какой-то момент сигнал FM-радиостанции, которую вы слушали, начинает слабеть? И напротив, сигналы AM-радиостанций остаются сильными. Возможно, вы, заехав еще дальше, попытались поймать другой FM-сигнал, но потерпели неудачу. Переключившись на AM-полосу, вы обнаружили несколько все еще доступных каналов. Объяснение кроется в самих радиоволнах, точнее в разных скоростях передачи этих волн – FM и AM. Станции FM используют короткие радиоволны, амплитуда колебаний которых намного чаще амплитуды волн AM. Преимущество радиоволн FM заключается в том, что они могут нести более значительную информационную нагрузку и, следовательно, звучат лучше. Но есть большой недостаток: волны FM быстро исчерпывают свои возможности, как спринтер, который может бежать только на короткие дистанции, хотя и имеет весьма развитую мускулатуру. Радиостанции, работающие в диапазоне AM, используют гораздо более медленные, точнее более длинные радиоволны, сходные с поджарым бегуном на дальние дистанции. В то время как радиоволны AM не могут соответствовать динамичному качеству радио FM, их неторопливая поступь способна покрывать большие расстояния с меньшим угасанием сигнала. Таким образом, вещание на дальние расстояния возможно лишь с помощью медленных AM-радиоволн, которые в состоянии обеспечивать стабильную связь между самыми отдаленными географическими районами.

Когда происходит переход работы мозга от быстрочастотного во время бодрствования к более сдержанному при медленной фазе глубокого сна, возникает то же самое преимущество коммуникации дальнего действия. Устойчивые, медленные, синхронные волны, которые проходят через мозг во время глубокого сна, открывают коммуникационные возможности между отдаленными долями мозга, позволяя им совместно отправлять и получать различные блоки хранимого опыта.

В этом плане вы можете думать о каждой отдельной волне медленного сна как о курьере, способном разносить посылки с информацией между разными мозговыми центрами. Безусловная польза от таких путешествующих в глубоком сне мозговых волн – это перенос информационных файлов. Каждую ночь мозговые волны глубокого сна и дальнего действия будут перемещать эти посылки (недавние впечатления) из хрупкого краткосрочного хранилища в более постоянное и, таким образом, более безопасное долгосрочное хранилище. Следовательно, работа мозга в период бодрствования главным образом связана с *восприятием* внешнего сенсорного мира, в то время как фаза глубокого сна отражает внутреннее состояние *рефлексии,* которое способствует передаче информации и очищению воспоминаний.

Если во время бодрствования господствующее положение занимает прием, а во время фазы медленного сна – рефлексия, что же тогда происходит во время фазы быстрого сна – во время сновидений? Вернемся к рис. 9. Последняя линия электрической работы мозговых волн – это те импульсы, которые я бы обнаружил в вашем мозге, когда он находится в фазе быстрого сна. Несмотря на то что человек спит, сопутствующая сну деятельность мозговых волн не имеет сходства с работой мозга во время глубокого медленного сна (средняя линия на рисунке). Более того, работа мозга в фазе быстрого сна представляет собой почти точную копию работы в период активного бодрствования – на рисунке это верхняя линия. В самом деле, недавние исследования с помощью аппаратов МРТ обнаружили, что существуют отдельные участки мозга, проявляющие бóльшую активность во время быстрого сна, чем во время бодрствования, – разница может составлять до 30 %!

По этим причинам быстрый сон также называют парадоксальным: мозг остается бодрствующим, а тело явно спит. Часто бывает невозможно отличить быстрый сон от бодрствования по одной только энцефалограмме. В фазе быстрого сна происходит возвращение асинхронных высокочастотных мозговых волн. Многие тысячи мозговых клеток в коре головного мозга, которые ранее во время фазы медленного сна

объединились в медленном и синхронном гомоне, теперь вернулись к бешеной обработке разных информационных блоков на разных скоростях, в разное время и в разных участках мозга – что типично для бодрствования. Но вы не бодрствуете, скорее вы крепко спите. Так какая же информация подвергается обработке, раз в данный момент это уж точно не информация из внешнего мира?

Как и во время бодрствования, во время быстрого сна сенсорные ворота таламуса вновь распахиваются. Но природа этих ворот меняется. Во время БДГ-сна в кору головного мозга пропускаются не ощущения внешнего мира; это эмоциональные импульсы, мотивации и воспоминания (прошлые и нынешние) проигрываются на больших экранах наших зрительных, слуховых и кинестетических сенсорных участков коры головного мозга. Каждую ночь быстрый сон приглашает вас в театр абсурда, где разыгрывается странный, предельно ассоциативный спектакль с автобиографическим сюжетом. Что касается обработки информации, подумайте о состоянии бодрствования главным образом как о *принятии* (вы ощущаете и постоянно изучаете окружающий мир), в то время как фаза медленного сна – это *отражение* (выборочное усиление сырых ингредиентов новых фактов и умений), а фаза быстрого сна – своего рода *интеграция* (объединение этих сырых ингредиентов друг с другом и со всем прошлым опытом, в ходе которого выстраивается еще более точная модель функционирующего вокруг нас мира, включая понимание его сути и способность к самостоятельному решению задач).

Поскольку электрические импульсы мозга во время быстрого сна и бодрствования так похожи, как же я могу определить, в каком из этих двух состояний вы пребываете, лежа в спальне лаборатории сна рядом с контрольной комнатой? В этом случае сигнальным устройством станет ваше тело – а точнее, мышцы.

Прежде чем уложить вас в постель в лаборатории изучения сна, нам необходимо закрепить электроды на вашем теле – в дополнение к тем, которые прикреплены к вашей голове. В состоянии бодрствования, даже когда вы, расслабившись, лежите в постели, в ваших мышцах сохраняется некоторая степень общего напряжения, или тонус. Это ровное мышечное гудение легко определяется с помощью датчиков, которые прислушиваются к вашему телу. Когда вы входите в фазу медленного сна, часть этого мышечного напряжения исчезает, но значительная доля остается. Однако, когда вы готовитесь к прыжку в быстрый сон, происходит впечатляющая перемена. Буквально за несколько секунд до начала фазы сновидений, быстрого сна, вы оказываетесь полностью

парализованным. В произвольных мышцах вашего тела нет тонуса. Ни малейшего. Если бы я в этот момент тихо вошел в комнату и попытался поднять вас, конечно стараясь при этом не разбудить, то столкнулся бы с вашим совершенно обмякшим, словно тряпичная кукла, телом. Будьте уверены, что ваши *непроизвольные* мышцы – те, что контролируют инстинктивные сокращения, такие как дыхание, – продолжают действовать и поддерживать жизнь во время сна. Но все остальные мышцы расслабляются.

Это свойство, обозначаемое термином «атония» (отсутствие тонуса, здесь относящееся к мышцам), вызывается мощным блокирующим сигналом, который передается из мозгового ствола по всей длине спинного мозга. Как только этот сигнал передан, постуральные мышцы тела, такие как бицепсы и четырехглавые мышцы ног, теряют все напряжение и силу. Они больше не отвечают на команды вашего мозга. Фактически вы стали пленником, заключенным в тюрьме быстрого сна. К счастью, отбыв срок фазы БДГ-сна, ваше тело освобождается от физического плена. Это поразительное разделение, возникающее в фазе сновидений, когда мозг высокоактивен, а тело неподвижно, позволяет ученым легко распознавать – а значит, и разделять – мозговые волны быстрого сна и бодрствования.

Почему эволюция исключила мышечную активность во время БДГ-сна? Потому что, блокируя мышечную активность, ваш мозг не позволяет вам разыгрывать опыт сновидений. В период быстрого сна в мозге проносится шквал моторных команд, порожденных динамичными сновидениями. В таком случае очень мудро со стороны природы сшить физиологическую смирительную рубашку, которая запрещает этим вымышленным движениям воплотиться в реальность, особенно если учесть, что вы перестаете осознанно воспринимать ваше окружение. Вы без труда можете представить губительные последствия участия в приснившейся драке или безудержное бегство от приближающегося во сне врага, в то время как ваши глаза закрыты, а окружающий мир вы и вовсе не воспринимаете. Вряд ли вам потребовалось бы много времени, чтобы покинуть генофонд. Мозг парализует тело, чтобы разум мог безопасно видеть сны.

Откуда нам известно, что, пока человек спит, все эти двигательные команды действительно выдаются, кроме как от проснувшегося человека, который расскажет вам, что ему приснился побег или драка? Печальный ответ заключается в том, что этот парализующий механизм у некоторых индивидуумов может давать сбой, особенно на поздних отрезках жизни. И как следствие, они переводят эти связанные со снами моторные импульсы

в мир реальных физических действий. Как мы узнаем в главе 11, последствия могут быть трагическими.

И последнее, что заслуживает описания при создании картины БДГ-сна, – это сама причина его названия – соответствующие быстрые движения глаз. В фазе медленного сна ваши глаза неподвижны[21]. Однако, когда вы начинаете видеть сон, электроды, которые мы закрепляем вокруг глаз, рассказывают совсем другую историю – ту же самую историю, которую раскопали Клейтман и Асерински в 1952 году, наблюдая за сном ребенка. Во время быстрого сна возникают моменты, когда ваши глазные яблоки начинают безостановочно двигаться, слева направо, справа налево и так далее. Сначала ученые предположили, что эти дерганые движения глаз соответствуют отслеживанию визуального опыта в сновидении. Это неверно. Движения глаз тесно связаны с физиологическим созданием быстрого сна и отражают нечто даже более экстраординарное, чем пассивное восприятие движущихся объектов внутри пространства сна. Это явление подробно описано в главе 9.

Неужели мы единственные создания, которые переживают столь различные фазы сна? Есть ли фаза быстрого сна у других животных? Видят ли они сны? Давайте выясним.

4. Обезьяньи постели, динозавры и дрема половиной мозга

Кто спит, как мы спим и сколько?

Кто спит

Когда живые существа начали спать? Может быть, сон появился у человекообразных обезьян? Может, раньше, у рептилий или их водных предков, рыб? У нас нет машины времени, и лучший ответ на этот вопрос можно получить, изучая сон разных представителей животного царства, с доисторических времен до недавних, с эволюционной точки зрения, пор. Такие исследования предоставляют отличную возможность заглянуть далеко в глубь истории и хотя бы приблизительно вычислить, когда сон впервые удостоил своим посещением нашу планету. Как сказал однажды генетик Феодосий Добжанский: «Ничто в биологии не имеет смысла, кроме как в свете эволюции»[22]. В отношении сна разъясняющий ответ проявился гораздо раньше, чем кто-либо мог ожидать, и оказался гораздо более всеохватывающим.

Все виды животных без исключения, изученные до настоящего времени, спят или впадают в весьма похожее состояние[23]. Это касается и насекомых, таких как мухи, пчелы, тараканы и скорпионы; и рыб, от маленького окуня до огромной акулы[24]; и земноводных, например лягушек; и рептилий, подобных черепахам, комодским варанам и хамелеонам. Все они по-настоящему спят. Поднявшись дальше по эволюционной лестнице, мы обнаружим, что спят все виды птиц и млекопитающих: от попугаев до землероек и кенгуру, полярных медведей, летучих мышей и, разумеется, нас, людей. Сон универсален.

Даже беспозвоночные, такие как первобытные моллюски и иглокожие, и даже простейшие черви наслаждаются периодами дремы. Во время этих фаз они, как и люди, перестают реагировать на внешние раздражители. И точно так же, как и мы засыпаем быстрее и спим крепче при недостатке сна, так и у червяков можно определить это состояние степенью нечувствительности к раздражителям во время экспериментов.

Что это нам дает для понимания возраста сна? Черви появились во

время кембрийского взрыва, по меньшей мере 500 миллионов лет назад. То есть черви (и сон по ассоциации) предшествуют всей позвоночной жизни. Отсюда следует вполне логичный вывод, что и динозавры, по всей вероятности, тоже спали. Представьте, как диплодоки и трицератопсы уютно устраиваются на ночь в предвкушении полноценного отдыха!

Если мы спустимся по эволюционной лестнице еще ниже, то обнаружим, что самые простые формы одноклеточных организмов, такие как бактерии, срок жизни которых превышает двадцать четыре часа, имеют активные и пассивные фазы, которые соответствуют циклу чередования света и темноты на нашей планете. Это образец, который мы считаем предшественником нашего собственного циркадного ритма, а с ним – бодрствования и сна.

Многие объяснения необходимости сна крутятся вокруг распространенной, но, вероятно, ошибочной идеи: сон – это состояние, в которое мы должны впадать, чтобы наладить то, что было нарушено бодрствованием. Но что, если взглянуть на этот аргумент с противоположной точки зрения? Если сон настолько полезен, так физиологически благоприятен для каждого аспекта нашего существования, то возникает вполне закономерный вопрос: а зачем вообще просыпаться, учитывая то, насколько биологически пагубным может быть состояние бодрствования. Вот в этом, а не в причинах сна и скрыта истинная эволюционная загадка. Примите эту точку зрения, и мы сможем выдвинуть совершенно непривычную теорию: сон был изначальным состоянием жизни на этой планете, а затем из сна возникло бодрствование. Возможно, это абсурдная гипотеза и никто ее всерьез не воспринимает и не исследует, но лично я не считаю, что она совершенно лишена смысла.

Какая бы из этих двух теорий ни была верна, мы точно знаем: сон – очень древнее явление. Он появился вместе с самыми ранними формами жизни на планете. Как и другие рудиментарные характеристики, такие как ДНК, сон остается связующим звеном между всеми обитателями животного царства. Эта общность существует очень давно, однако в плане сна у разных видов присутствуют поистине удивительные отличия. И таких отличий четыре.

Одно из отличий

Слонам требуется в два раза меньше сна, чем людям, им необходимо всего лишь четыре часа сна в сутки. Тигры и львы в состоянии выдержать

и пятнадцать часов ежесуточного сна. Летучая мышь кожан превосходит всех остальных млекопитающих: она спит девятнадцать часов, а бодрствует лишь пять часов в сутки. Одно из самых заметных отличий в сне разных живых существ – *общее количество времени сна.*

Можно было бы подумать, что причина такой четко выраженной вариабельности потребности во сне очевидна, но это не так. Ни один из вероятных факторов – размер тела, статус охотника или добычи, дневной или ночной образ жизни – никак не объясняет разницу в потребности сна у разных видов существ. Конечно, время сна сходно внутри одной филогенетической категории, поскольку ее представители имеют близкий генетический код. Это, разумеется, верно и для других характеристик внутри вида, таких как сенсорные способности, способы воспроизводства и даже уровень интеллекта. Однако сон нарушает эту надежную модель. Белки и восьмизубы-дегу относятся к одному и тому же семейству – грызунам, однако у них совершенно разная потребность во сне. Первые спят в два раза дольше вторых: 15,9 часа необходимо белке, и 7,7 часа – дегу. И наоборот, вы можете заметить почти одинаковую потребность во сне в совершенно разных семействах. Например, простая морская свинка и не по годам развитой павиан, относящиеся к явно разным генетическим классам, не говоря уж об их размерах, спят одинаковое количество времени – 9,4 часа.

Так что же объясняет разницу во времени сна (и возможно, его потребности) у разных видов, даже генетически близких? Мы точно не знаем. Взаимосвязь между размерами нервной системы, ее сложностью и общей массой тела кажется в какой-то степени значимым показателем, при этом возрастающая сложность мозга *относительно* размеров тела приводит к увеличению времени сна. Будучи слабой и не совсем последовательной, эта взаимосвязь позволяет предположить, что одной из эволюционных функций, требующих большего времени на сон, является необходимость обслуживать все более сложную нервную систему. Прошли тысячелетия, эволюция увенчала свои текущие достижения появлением мозга, и потребность во сне лишь возросла, подстраиваясь под нужды наиболее ценного из всех физиологических аппаратов.

Однако это еще далеко не вся история. Сон многочисленных живых существ заметно отличается от прогнозов, которые можно сделать, основываясь на этом правиле. Например, опоссум, вес которого почти равен весу крысы, спит на 50 % дольше, набирая в среднем почти восемнадцать часов каждый день. Опоссуму не хватает всего лишь одного часа до сонного рекорда животного царства: первое место в настоящее

время удерживает летучая мышь кожан, которая, как уже упоминалось, набирает невероятные девятнадцать часов сна в сутки.

В истории исследований настал момент, когда ученые задались вопросом: не может ли выбор общего количества времени сна в качестве критерия быть неверным способом изучения вопроса, почему сон так значительно отличается у разных видов. Они допустили, что на эту загадку прольет свет оценка *качества* сна, а не его *количества*. То есть виды с более качественным сном должны быть способны получить от него все, что им нужно, за более короткое время, и наоборот. Это была отличная идея, вот только мы обнаружили как раз обратную взаимосвязь: те, кто спит больше, спят глубже и более качественно. Действительно, обычный способ оценки качества сна в этих исследованиях (степень невосприимчивости к раздражителям внешнего мира и непрерывность сна) – вероятно, слабый показатель реальной биологической меры качества сна: мы не можем снять его у всех этих видов. А когда сможем, наше понимание отношения между количеством и качеством сна у всего разнообразия видов животного мира, вероятно, объяснит то, что в настоящее время кажется непостижимой картой различий во времени сна.

Пока наша наиболее точная оценка того, почему разные виды нуждаются в разном количестве сна, включает комплексное объединение факторов, таких как пищевой тип (всеядные, травоядные, плотоядные), баланс «охотник – добыча» в пределах среды обитания, наличие и характер социальных связей, скорость обмена веществ и сложность устройства нервной системы. На мой взгляд, все это говорит в пользу того, что сон, вероятно, сформировался силами эволюционного процесса, и он связан с тонким балансированием между ответом на потребности бодрствования ради выживания (например, охота за добычей или получение еды в максимально короткие сроки, чтобы минимизировать расход энергии и риск угрозы), обслуживанием восстановительных физиологических потребностей организма (например, более высокая скорость обмена веществ требует бóльших усилий по «очистке» во время сна) и удовлетворением более общих требований вида, к которому относится организм.

Тем не менее даже наши самые изощренные прогностические уравнения не способны объяснить широкие разбросы на карте сна: есть виды, которые спят много (например, летучие мыши), и те, что спят мало (например, жирафы, сон которых длится всего четыре-пять часов). Я чувствую, что эти крайности могут содержать ключи для решения загадки потребности во сне. Они остаются восхитительно разочаровывающей

возможностью для тех из нас, кто пытается взломать код сна в животном царстве, и в рамках этого кода – пока еще не разгаданные преимущества сна, о которых мы и подумать не могли.

Зачем снятся сны

Другим примечательным различием сна у разных видов является его структура. Не все виды испытывают все фазы сна. Каждый вид, у которого мы можем определить фазы сна, проходит через ФМС – фазу, во время которой сновидения отсутствуют. Однако насекомые, амфибии, рыбы и большинство рептилий не демонстрируют явных признаков БДГ-сна – фазы, которая ассоциируется со сновидениями у людей. Только птицы и млекопитающие, которые в процессе эволюции животного мира появились позднее, испытывают полноценную фазу БДГ-сна. Это позволяет предположить, что сон со сновидениями (БДГ) – новый игрок на этом сегменте эволюционного поля. Похоже, БДГ-сон появился для поддержки функций, которые ФМС-сон в одиночку выполнить не мог, или же БДГ-сон выполнял их более эффективно.

Существует еще одна аномалия. Я сказал, что все млекопитающие имеют фазу быстрого сна, но вокруг китообразных, или водных млекопитающих, и по сей день идут споры. Определенные виды этих обитателей океана, такие как дельфины и косатки, отказались от быстрого сна, у них эта фаза вообще отсутствует. Несмотря на то что в 1969 году был зафиксирован один случай, позволяющий предположить, что черный дельфин гринда в течение шести минут находился в фазе быстрого сна, большинство наших оценок до настоящего времени не выявили у морских млекопитающих быстрого сна – по крайней мере, того, что сомнологи называют настоящим быстрым сном. С одной стороны, это имеет смысл: когда организм вступает в фазу быстрого сна, мозг парализует тело, делая его безвольным и неподвижным. Плавание жизненно важно для водных млекопитающих, поскольку они всплывают на поверхность, чтобы дышать. При полном параличе во время сна они не смогли бы плавать и просто утонули.

Загадка усложняется, когда мы рассматриваем ластоногих (*pinnipeds* – одно из моих любимых словечек, образованное от латинских слов *pinna* – «плавник» и *pedis* – «нога»), например морских котиков. Будучи частично водными животными, они проводят время и на суше, и в воде. Когда они отдыхают на суше, то, как и люди, и другие наземные животные, а также

птицы, проходят фазы как медленного, так и быстрого сна. Но когда они попадают в океан, у них почти полностью исчезает фаза быстрого сна. В воде у морских котиков остается лишь малая толика быстрого сна – 5–10 % от всей фазы, которую эти животные полноценно могут проживать на суше. У котиков, проведших в воде порядка двух недель, не было зафиксировано фазы быстрого сна – по всей вероятности, они выживают за счет «сонной диеты» фазы медленного сна.

Такие аномалии не обязательно бросают вызов пользе быстрого сна. Как мы увидим в третьей части этой книги, быстрый сон и даже сновидения чрезвычайно полезны и нужны тем видам, которым они доступны. И этот факт подтверждает то, что вышеописанные животные не утрачивают фазу быстрого сна вовсе – она возвращается к ним с выходом на сушу. Просто в океане погружение в быстрый сон для таких животных невозможно, да и не нужно. Мы предполагаем, что в это время они обходятся скромным медленным сном, как это, вероятно, делают дельфины и киты.

Лично я не верю, что у водных млекопитающих полностью отсутствует фаза быстрого сна (хотя некоторые мои коллеги будут утверждать, что я ошибаюсь). Я считаю, что у этих млекопитающих фаза быстрого сна в океане представляет собой нечто отличное и более трудное для распознавания: она короче по своей природе, происходит тогда, когда мы не в состоянии ее наблюдать, или выражается такими способами и прячется в таких отделах мозга, которые мы пока не способны исследовать.

В защиту моей бунтарской точки зрения замечу, что когда-то считалось, что яйцекладущие млекопитающие, такие как австралийская ехидна и утконос, не имеют фазы быстрого сна. Но, как оказалось, и у них эта фаза сна есть – или, по крайней мере, ее подобие. Внешняя поверхность их мозга, то есть кора, с которой ученые считывают мозговые волны сна, не демонстрирует переменчивых, хаотических черт активности быстрого сна. Но когда ученые заглянули чуть глубже, замечательные вспышки электрической волновой активности мозга во время быстрого сна были обнаружены в основании мозга. Эти волны оказались прекрасно сопоставимы с импульсами, наблюдаемыми у всех млекопитающих. Если хотите знать, утконос генерирует больше электрической активности БДГ такого вида, чем какое-либо другое млекопитающее! Так что и это животное все-таки проходит фазу быстрого сна – по крайней мере, его бета-версию, которую впервые удалось выявить у этих более древних с эволюционной точки зрения млекопитающих. Полностью действующая, занимающая весь мозг версия быстрого сна, по-видимому, возникла у

более развитых млекопитающих, появившихся значительно позже. Я полагаю, что аналогичные импульсы атипичного, но тем не менее возникающего БДГ-сна мы в конечном итоге сможем наблюдать у дельфинов, китов и котиков, даже когда они находятся в воде. В конце концов, «отсутствие доказательств не есть доказательство отсутствия»[25].

Более интригующим, чем невыраженность быстрого сна в водном уголке царства млекопитающих, представляется тот факт, что птицы и млекопитающие возникли раздельно. Таким образом, возможно, что в процессе эволюции быстрый сон рождался дважды: однажды для птиц и однажды для млекопитающих. Распространившаяся эволюционная необходимость, возможно, сотворила быстрый сон для тех и других, подобно тому как по-разному развивались глаза у различных биологических видов, сохраняя при этом общую цель – дать возможность визуального восприятия. Когда в ходе эволюционного развития фактор повторяется даже в независимых и неродственных родах, это, как правило, свидетельствует о фундаментальной потребности.

Однако самые недавние исследования позволяют сделать предположение, что простейшую фазу быстрого сна переживает и бородатая агама, которая на временно́й шкале эволюции находится гораздо раньше птиц и млекопитающих. Если это открытие подтвердится, то можно будет сделать предположение, что первоначальное зерно быстрого сна начало прорастать по крайней мере на 100 миллионов лет раньше, чем по нашим первоначальным оценкам. Это общее для некоторых рептилий зерно, возможно, переродилось в полную форму БДГ-сна, которую мы теперь наблюдаем у птиц и млекопитающих, включая людей.

Независимо от того, когда в ходе эволюции возник настоящий БДГ-сон, мы приходим к пониманию, почему во время быстрого сна возникают сновидения, какие жизненно важные функции он поддерживает в теплокровном мире птиц и млекопитающих (например, здоровье сердечно-сосудистой системы, эмоциональное восстановление, ассоциативную память, способность к творчеству, терморегуляцию) и видят ли сны другие виды. Мы это обсудим позже, но похоже, что видят.

Оставим вопрос о том, все ли млекопитающие окунаются в фазу быстрого сна; бесспорно то, что в ходе эволюции первым появился медленный сон. Эта исходная форма сна, вышедшего из-за творческого занавеса эволюции, и есть истинный первопроходец. Это первенство приводит к другому интригующему вопросу, который мне задают почти на каждой публичной лекции: какой тип сна – медленный или быстрый – более важен? Который из них нам действительно *необходим*?

Есть множество способов определить «важность» и «необходимость» той или иной фазы, как и множество вариантов ответа на этот вопрос. Но, вероятно, самый простой способ – взять для эксперимента птицу или млекопитающее, которые испытывают обе фазы сна, и не давать животному спать в течение всей ночи и последующего дня. Таким образом мы лишаем существо медленного и быстрого сна и создаем условия равного голодания в каждой фазе. Вопрос заключается в следующем: какой тип сна предпочтет мозг, когда в ночь восстановления вы предоставите ему шанс испытать оба? Медленный *и* быстрый сон в равных пропорциях? А может, одного больше, чем другого, – тогда какого именно?

Этот эксперимент проводился уже много раз, как на птицах и млекопитающих, так и на людях. В ходе экспериментов были получены два четких результата. Первый, не вызывающий особого удивления: в ночь восстановления продолжительность сна гораздо дольше (десять или даже двенадцать часов у людей), чем в обычную ночь без предыдущего лишения сна (для нас это восемь часов). Компенсируя недосып, мы, естественно, стараемся отоспаться.

Второе: медленный сон возвращается более мощной волной. После полного лишения сна в первую же ночь мозг потребит бóльшую порцию глубокого медленного сна, что свидетельствует о неравномерности испытанного голода. Несмотря на то что на шведском столе восстановительного сна предлагаются оба типа, мозг предпочитает положить себе на тарелку гораздо больше глубокого медленного сна. Следовательно, в сражении за значимость выигрывает медленный сон. Или нет?

Если вы продолжите записывать волны сна во вторую, третью и даже четвертую ночь восстановления, ситуация изменится на противоположную. Теперь с каждым возвращением к фуршетному столу быстрый сон становится основным блюдом, а медленный отходит на второй план. Таким образом, обе фазы сна важны для живого организма. Мы пытаемся восстановить одну (медленную) фазу чуть раньше, чем вторую (быструю); но, будьте уверены, мозг постарается спасти обе и компенсировать причиненное неудобство. Однако важно заметить, что независимо от своих восстановительных возможностей мозг никак не может восполнить количество потерянного сна. Это верно как в отношении всего времени сна, так и его медленной и быстрой фаз. Так что людям (и всем другим видам животного мира) никогда не удастся «отоспать» то, что перед этим было утеряно. Эта мысль – одна из наиболее значимых в данной книге, а о печальных последствиях подобного недобора я расскажу в главах 7 и 8.

Если бы только люди могли

Третье основание удивительных различий сна внутри животного мира – это то, как мы это делаем. Здесь разнообразие настолько замечательное, что в некоторых случаях в него просто невозможно поверить. Возьмите китообразных, например дельфинов и собственно китов. Во время сна, в котором присутствует только медленная фаза, эти млекопитающие могут задействовать лишь одно полушарие мозга! Вторая половина остается в бодрствующем состоянии, поддерживая жизненно необходимую активность организма в водной среде. Одна половина мозга будет время от времени впадать в прекрасный медленный сон, глубокие, мощные и ритмичные волны которого будут насыщать все полушарие, в то время как вторая половина окажется во власти бурной нейронной активности, полностью соответствующей состоянию бодрствования. И это несмотря на то, что оба полушария, как и у людей, неразрывно скреплены мощными пучками перекрещивающихся волокон и расположены в каких-то миллиметрах друг от друга.

Разумеется, обе половинки мозга дельфина могут бодрствовать одновременно и действовать согласованно. Но когда наступает время спать, полушария мозга разъединяются и начинают действовать независимо: одно полушарие продолжает бодрствовать, а второе погружается в сон. После того как одна из половинок мозга получает свою порцию сна, полушария переключаются, и ранее бодрствовавшая часть мозга получает возможность насладиться заслуженным периодом глубокого медленного сна. Даже с одним бодрствующим полушарием дельфины могут достаточно активно двигаться и общаться с помощью звуковых сигналов.

Нейроинженерия и замысловатая структура, необходимые для демонстрации этого потрясающего трюка оппозиционной активности мозга по принципу «включено/выключено», встречаются достаточно редко. Мать-природа наверняка могла бы найти способ полностью избежать сна в условиях передвижения в воде 24 часа семь дней в неделю. Возможно, это было бы легче, чем управлять запутанным графиком работы полушарий, в то же время позволяя нервной системе осуществлять совместную эксплуатацию обеих половинок во время бодрствования? Видимо, нет. Сон – настолько жизненно важная потребность организма, что даже его эволюционные потребности, например от рождения до смерти непрерывно держаться на воде, отходят на второй план, но у матери-

природы не было выбора. Погружаться в сон обеими половинками мозга или позволять полушариям спать по очереди, не имеет принципиального значения – главное, что спать вы должны, и этот факт не подлежит обсуждению.

Дар глубокого медленного сна одним полушарием присущ не только водным млекопитающим. Птицы тоже могут это делать. Однако для них существует несколько иная причина, но столь же жизненно важная: такой способ сна позволяет пернатым не терять бдительности. Когда птица остается одна, половина мозга и соответствующий ей (противоположный) [26] глаз остаются бодрствовать, отслеживая возможные угрозы окружающего мира. Но второй глаз при этом закрывается, а соответствующая половина мозга отправляется спать.

Дело становится еще интереснее, когда птицы объединяются. У некоторых стайных видов птицы спят сразу обеими половинками мозга. Как же тогда они защищаются от возможных опасностей? Ответ весьма оригинален. Сначала стая выстраивается в своего рода шеренгу, и те птицы, которые оказываются внутри этого построения, могут позволить себе заснуть по-настоящему, но птахи, сидящие на краю правого и левого флангов шеренги, вынуждены спать лишь одной половинкой мозга, оставляя соответственно свои левый и правый глаза широко открытыми. Таким образом они обеспечивают панорамный обзор и отслеживают возможные для стаи угрозы, позволяя остальным птицам получить полноценный сон. В какой-то момент право- и левофланговый стражи разворачиваются на 180˚ и снова засыпают, но уже задействовав вторую половину мозга.

Мы же, обыкновенные люди, и многие другие наземные животные оказываемся менее искусными в вопросах сна, чем птицы и водные млекопитающие, поскольку не способны принимать лекарство медленного сна одним полушарием. Или все-таки способны?

Два недавно опубликованных доклада позволяют предположить, что люди все-таки обладают способностью погружаться в очень умеренную разновидность однополушарного сна, причем обнаруживается эта способность в сходных тревожащих условиях. Если вы сравните амплитуду волн полушарий мозга человека, спящего дома, они будут приблизительно одинаковы. Но если вы приведете этого человека в лабораторию сна или оставите ночевать в отеле, то есть поместите его в непривычные условия сна, одно полушарие мозга, оценив потенциально менее безопасное окружение, будет спать более чутко, выполняя сторожевую функцию. Чем больше ночей человек проспит на новом месте,

тем более похожими станут волны каждого из полушарий. Вероятно, именно по этой причине многие из нас так плохо спят в отеле в первую ночь.

Однако этому феномену далеко до полного разделения между бодрствованием и настоящим глубоким сном, которое происходит в полушариях птиц и дельфинов. В фазе медленного сна люди просто обязаны спать обоими полушариями. Но только вообразите, какие перед нами открылись бы возможности, если бы мы могли поочередно давать отдых каждому полушарию своего мозга.

Следует заметить, что подобное разделение не касается быстрого сна, независимо от того, к какому виду представителей животного мира вы относитесь. В фазе быстрого сна у всех птиц, вне зависимости от их среды обитания, спят обе половинки мозга. Эта особенность характерна для всех видов, способных видеть сновидения, в том числе и для человека. Каковы бы ни были функции сновидений во время быстрого сна – а их, по-видимому, много, – они одновременно и в равной степени требуют участия обоих полушарий мозга.

Под давлением

Четвертое и последнее основание для различий сна у представителей животного царства – это способ, с помощью которого редко и в крайне особых обстоятельствах время сна может быть *сокращено.* На исследование этого феномена, который в США считается вопросом национальной безопасности, правительством этой страны были потрачены значительные суммы.

Этот редкий феномен проявляется как реакция на резкие изменения или вызовы окружающей среды. Один из примеров тому – голодание. Обеспечьте организму условия жесточайшего голода, и вопрос пропитания тут же выйдет на первое место. На некоторое время поиски пищи вытеснят потребность во сне, хотя и ненадолго. Заставьте муху голодать, и она в поисках еды будет бодрствовать дольше, резко изменив картину своего поведения. То же верно и в отношении человеческих особей. Люди, намеренно воздерживающиеся от еды, начнут спать меньше, потому что введенный в заблуждение мозг будет озабочен неожиданным недостатком еды.

Еще один редкий пример совместного отказа от сна показывают нам самка косатки и ее новорожденный детеныш. Косатка рожает одного-

единственного детеныша раз в три-восемь лет. Для родов самка обычно выбирает уединенное место вдали от остальных членов стаи, что в течение первых недель жизни представляет для новорожденного детеныша большую опасность, особенно во время возвращения в семью, пока он плывет рядом со своей матерью. На пути в стаю погибают до 50 % детенышей. Путешествие настолько опасно, что, похоже, ни мать, ни детеныш не спят во время этого перехода – во всяком случае, ученым не удалось зафиксировать признаков настоящего сна ни у одной пары мать – дитя. Это особенно удивительно для детеныша, поскольку у всех прочих видов самая большая потребность во сне и его количество отмечаются в первые дни и недели жизни – это вам скажет любой новоиспеченный родитель. Опасность дальнего путешествия по океану настолько очевидна, что киты-младенцы *меняют универсальную модель сна* на совершенно противоположную.

Однако самый невероятный подвиг намеренного отказа от сна принадлежит птицам, совершающим перелет через океан. Во время этого тысячекилометрового марафона, вызванного сезонными климатическими изменениями, стая летит гораздо дольше, чем обычно, и в результате птицы не имеют возможности получить полноценный сон. Но даже в этом случае мозг нашел способ поспать. Во время полета мигрирующие птицы выхватывают удивительно короткие периоды сна, продолжающиеся всего несколько секунд. Этих сверхмощных дрем как раз хватает для того, чтобы избежать разрушительного воздействия депривации сна на мозг и тело, которое в противном случае обязательно бы случилось. (Если вам интересно, у человека нет такой способности.)

Белоголовая зонотрихия являет собой, вероятно, самый потрясающий пример отказа от сна во время дальних перелетов. Эта маленькая, ничем не примечательная птичка способна совершать впечатляющий подвиг, на научное изучение которого американские военные потратили миллионы долларов. Эта птица обладает беспримерной, хотя и ограниченной по времени стойкостью к полной депривации сна, которую мы с вами никогда не смогли бы выдержать. Если в условиях лаборатории в период сезона миграции вы лишите эту птичку сна (когда она должна бы находиться в полете), то она никак от этого не пострадает. Однако отсутствие сна *вне* миграционного периода обрушит на нее шквал дисфункций мозга и тела. Эта скромная птица из отряда воробьиных развила чрезвычайную биологическую устойчивость к полной депривации сна, но эту стойкость она использует, только когда на кону стоит жизнь. Теперь вы можете понять, почему правительство США испытывает такой интерес к

раскрытию секрета этой биологической брони – оно надеется создать солдата, который может бодрствовать сутками.

Как мы должны спать?

Люди спят не так, как это задумывалось природой. Количество периодов сна, продолжительность сна и время его прихода – все эти аспекты были значительно искажены современностью.

В развитых странах большинство взрослых в настоящее время спит по *монофазному* образцу – то есть мы пытаемся спать один раз в сутки, ночью и долго, но и в этом случае средняя продолжительность такого сна составляет менее семи часов. Посетите места, не тронутые цивилизацией, и вы увидите несколько иную картину. Племена охотников-собирателей, такие как габра в Северной Кении или народность сан в пустыне Калахари, чей образ жизни мало изменился за прошедшие тысячи лет, обладают *двухфазным* типом сна. Представители этих народностей проводят от семи до восьми часов в постели ночью, набирая около семи часов сна, и обязательно от тридцати до шестидесяти минут дремлют днем.

Также имеются доказательства существования смешанного типа сна, который зависит от времени года. Доиндустриальные народности, к примеру хадза из Северной Танзании или те же сан, обитающие в Намибии, в жаркие солнечные месяцы придерживаются двухфазного типа сна, который включает полуденный тридцати-сорокаминутный сон. В зимнее, более холодное время они в основном переходят на однофазный сон.

Даже график сна в доиндустриальных обществах не искривлен так, как у нас. В основном представители этих племен засыпают через два-три часа после захода солнца, то есть приблизительно в девять вечера, а просыпаются перед самым восходом или чуть позже. Вы когда-нибудь задумывались над значением слова «полночь»? Конечно, оно означает половину ночи, или, иначе говоря, – среднюю точку солнечного цикла. Именно такой она является для времени сна племен охотников-собирателей и, вероятно, для их предков. Теперь рассмотрим привычные нашему обществу нормы сна. Полночь – это больше не «половина ночи». Для многих из нас полночь, как правило, – время, когда мы в последний раз проверяем свою почту, и мы прекрасно знаем, насколько это порой затягивается. Утром мы не можем позволить себе поспать подольше, чтобы компенсировать ночной недосып, и тем самым лишь усугубляем проблему.

Собственный циркадный ритм и наваливающиеся с самого утра требования образа жизни в постиндустриальном обществе не позволяют нам набрать жизненно необходимое количество сна. Некогда мы отправлялись в постель с наступлением темноты и просыпались с петухами. Теперь многие из нас все еще просыпаются с петухами, а сумерки – это время, когда мы заканчиваем работу в офисе, а впереди еще много дел. Более того, лишь немногие из нас могут позволить себе вздремнуть после обеда, и это тоже вносит свою лепту в наше состояние сонного банкротства.

Тем не менее двухфазный сон по своему происхождению не является социальным феноменом. Это исключительно биологический аспект. Все люди, независимо от их культурной принадлежности или географического положения, обладают генетической привязанностью к послеполуденному или послеобеденному сну. Понаблюдайте за участниками любого совещания, назначенного сразу после ланча, и этот факт станет совершенно очевидным. Сидящие за столом конференц-зала люди похожи на марионеток, головы которых то медленно опускаются на грудь, то резко вскидываются, будто поддернутые за нитку. Уверен, вы не раз испытывали это чувство, когда в середине дня вас окутывает одеяло сонливости, словно ваш мозг готов немедленно, в необычайно раннее время, погрузиться в сон.

И вы, и все остальные участники совещания становитесь жертвой запечатленной в глубинах эволюции необходимости в послеобеденной дреме. Этот короткий спуск от высокой к низкой степени бодрствования отражает врожденное желание вздремнуть после обеда и не работать. Похоже, что оно является нормой для дневного ритма жизни, так что если вы собираетесь устраивать презентацию, то ради себя самого – и ради своих слушателей, конечно, – если у вас есть такая возможность, постарайтесь сделать это за рамками послеобеденного интервала.

Если мы отойдем от этих деталей, то становится вполне очевидным, что современное общество увело нас от предопределенного природой двухфазного сна, который тем не менее наши гены ежедневно пытаются возродить. Уход от двухфазного сна произошел в период перехода от аграрного образа жизни к индустриальному, или даже раньше.

Антропологические исследования образа жизни охотников-собирателей доиндустриальной эпохи также развеяли популярный миф о том, как люди должны спать[27]. Примерно к концу раннего модерна (конец XVII – начало XVIII века), судя по историческим текстам, западные европейцы имели обыкновение спать ночью в два длинных приема, которые разделялись несколькими часами бодрствования. Между двумя этими блоками сна – иногда называемыми первым и вторым сном – они

читали, писали, молились, занимались любовью и общались.

Все это вполне могло происходить именно в этот период человеческой истории в этом регионе. Однако тот факт, что ни одно из изученных до сегодняшнего дня доиндустриальных сообществ не демонстрирует аналогичного сегментированного сна, позволяет предположить, что он не является естественной, эволюционно запрограммированной формой человеческого отдыха. Скорее это культурологический феномен, который появился с западноевропейской миграцией и в дальнейшем был популяризирован. Более того, нет такого биологического ритма – активности мозга, нейрохимической или метаболической активности, – которые хотя бы намекали на желание человека проснуться на несколько часов посреди ночи. Истинный – то есть имеются антропологические, биологические и генетические доказательства, которые поддаются измерению у всех людей до сегодняшнего дня, – образец двухфазного сна состоит из долгого периода ночного сна и короткой послеобеденной дремы.

Согласившись с тем, что это наш естественный образец сна, можем ли мы узнать наверняка, какие последствия для здоровья выявились в результате нашего отказа от двухфазного сна? Такой тип сна до сих пор наблюдается у народов, которые не отказались от традиционной сиесты, по всему миру, включая многие регионы Южной Америки и средиземноморской Европы. В 1980 году, когда я был еще ребенком, мы с семьей поехали на каникулы в Грецию. Когда мы гуляли по улицам крупных центральных греческих городов, то повсюду в витринах магазинов висели вывески, непохожие на те, к которым я привык в Англии. На них было написано: «Открыто: 09:00–13:00; закрыто: 13:00–17:00; открыто: 17:00–21:00».

Сегодня немногие из тех вывесок по-прежнему остаются в витринах магазинов по всей Греции. Перед наступлением нового тысячелетия в этой стране усилились требования отказаться от сиесты. Группа исследователей из Гарвардской школы общественного здравоохранения решила определить, какое воздействие на здоровье людей окажет такое радикальное изменение. Были обследованы более чем 23 000 взрослых, мужчины и женщины в возрасте от 20 до 83 лет. Наблюдая за этими людьми в течение шести лет, когда для многих традиционный послеобеденный отдых стал недоступен, исследователи сосредоточились на последствиях для сердечно-сосудистой системы обследуемых.

Как в бесчисленных греческих трагедиях, результат оказался разрывающим сердце, в данном случае – в буквальном смысле. В начале

исследований ни у кого из испытуемых не было ни ишемической болезни сердца, ни признаков инсульта, что указывало на отсутствие сердечно-сосудистых заболеваний. Однако у тех, кто в течение контрольного периода отказался от привычного полуденного отдыха, на 37 % увеличился риск смерти от сердечных заболеваний по сравнению с теми, кто сохранил в своем режиме короткий дневной сон. В случае работающих на производстве участников исследования это негативное воздействие оказалось особенно сильным: риск смертности из-за отказа от дневного сна возрос более чем на 60 %.

Это выдающееся исследование ставит нас перед очевидным фактом: отказываясь от практики двухфазного сна, мы сокращаем свою жизнь. Неудивительно, что в небольших греческих анклавах, таких как остров Икария, где традиция сиесты все еще существует, у мужчин в четыре раза больше шансов дожить до девяноста лет, чем у американцев. Такие общины, где жители позволяют себе короткий послеобеденный сон, порой называют «местами, где люди забывают умирать». В рецепте, записанном в нашем наследственном генетическом коде, практика естественного двухфазного сна и здорового питания, похоже, является ключевым фактором продолжительной жизни.

Мы особенные

Сон, как вы теперь понимаете, оказывается явлением, объединяющим весь животный мир, однако внутри этого мира и между видами существует удивительное разнообразие по количеству (то есть времени), форме (то есть однополушарный или полноценный сон всем мозгом) и по типу (монофазный, двухфазный или полифазный). Но отличаемся ли мы, люди, по профилю сна (по крайней мере, в его чистой форме, не искаженной современностью)? Много было написано об уникальности *Homo sapiens* в других областях – способности к познанию и творчеству, о его культуре, о размере и форме мозга. Есть ли что-либо такое же уникальное в отношении нашего ночного сна? Если да, то мог бы этот уникальный сон стать неопознанным катализатором упомянутых выше достижений, которые мы оцениваем как бесспорно человеческие и которые оправдывают название нашего вида *Homo sapiens* («человек разумный»)?

Оказывается, мы действительно особенны в том, что касается сна. По сравнению с мартышковыми, а также капуциновыми и, конечно же, человекообразными обезьянами, такими как шимпанзе, орангутаны и

гориллы, отличие человеческого сна видно невооруженным глазом. Общее время, которое мы уделяем сну, явно короче, чем у других приматов (восемь часов по сравнению с десятью-пятнадцатью часами у человекообразных обезьян). В то же время фаза быстрого сна, или сновидений, составляет у человека примерно 20–25 % общего времени сна, тогда как у приматов в среднем – всего 9 %! Когда вопрос касается времени сна и периода сновидений, мы оказываемся в плену аномальных данных, которые ни в коей мере не совпадают с данными мира обезьян. Понять, как и почему наш сон настолько отличается, – значит понять, как человекообразная обезьяна эволюционировала до человека и спустилась с дерева на землю.

Люди – исключительно наземные спящие: мы дремлем на земле (иногда поднявшись чуть выше – в постели). Другие приматы спят на деревьях, устроившись среди веток или в обустроенных гнездах. Только изредка они спускаются с деревьев, чтобы поспать на земле. Например, человекообразные обезьяны каждую ночь устраивают на дереве новое гнездо, или платформу для сна. (Представьте, что каждый вечер после ужина вы тратите несколько часов на сборку кровати из IKEA!)

Сон на деревьях с точки зрения эволюции в определенной степени оказался разумной идеей. Устраиваясь среди веток, обезьяны могли уберечься не только от крупных хищников, которые охотились на земле, вроде гиен, но и спасались от кровососущих членистоногих, включая вшей, блох и клещей. Но для того чтобы спать на высоте 20–50 футов[28], нужно быть очень осторожным. Ведь если уснуть слишком крепко, уютно устроившись среди мягких листьев, то любое неловкое движение может сбросить спящего на землю, и последствия такого падения, скорее всего, будут необратимыми. Это особенно верно для фазы быстрого сна, в которой мозг парализует все произвольные мышцы тела, превращая ваше тело в настоящий мешок с костями и абсолютно расслабленными мышцами. Наверняка вы никогда не пытались пристроить сумку, полную продуктов, на ветках дерева, и, уверяю вас, это совсем не просто. Даже если вам удастся на какое-то время добиться равновесия, долго это не продлится. Такая же опасность подстерегала на деревьях и наших далеких предков, что, безусловно, не давало им возможности нормально выспаться.

Homo erectus, предшественник *Homo sapiens*, был первым двуногим, кто перешел к постоянному прямохождению. Мы предполагаем, что *Homo erectus* также стал первым из приматов, предпочитающим спать на земле. Более короткие руки и прямая осанка делали жизнь и сон на деревьях весьма маловероятными. Как *Homo erectus* (и, как следствие, *Homo sapiens*)

выжили, устраиваясь спать на земле, буквально кишащей леопардами, гиенами и саблезубыми тиграми (все из которых были ночными охотниками), а также многочисленными кровососущими? Отчасти благодаря огню. Споры по этому поводу не утихают до сих пор, но многие исследователи полагают, что *Homo erectus* первым использовал огонь, который стал одним из важных – если не самым важным – факторов, позволивших древнему человеку спуститься с дерева на твердую землю. Благодаря огню человек смог хотя бы частично обезопасить место своего ночлега. Пламя костра отпугивало крупных плотоядных животных, а дым окуривал спальные места, отгоняя насекомых, которые с удовольствием пробовали на вкус наш эпидермис.

Однако огонь не мог решить всех проблем, и сон на земле оставался делом рискованным. Поэтому в ходе эволюции усиливалась необходимость повысить эффективность сна. Любой *Homo erectus*, проявивший способность к более эффективному сну, скорее всего, получал некоторое преимущество в вопросах выживания и продолжения рода. Эволюция побеспокоилась о том, чтобы график нашего сна несколько изменился, став менее *продолжительным*, но более *интенсивным*, особенно увеличив количество быстрого сна, который умещается в одну ночь.

На самом деле, как это часто бывает в великолепной матушке-природе, сама проблема стала частью решения. Другими словами, сон на твердой земле, а не на ненадежной ветке дерева стал стимулом для увеличения количества быстрого сна, в то время как общее время сна могло немного уменьшиться. Сон на земле исключил риск падения. Впервые в эволюции люди смогли потреблять весь нужный им быстрый сон со сновидениями при находящемся в покое теле, не беспокоясь об аркане гравитации, стягивающем их с верхушек деревьев. И таким образом наш сон стал «концентрированным»: более коротким, но более цельным, а значит, насыщенным и высококачественным. Это касалось в первую очередь быстрого сна, который, омывая мозг, наращивает его сложность и количество связей. Есть виды, у которых общее количество быстрого сна больше, чем у людей, но нет других видов, которые бы щедро распространяли такие обширные объемы быстрого сна по такой сложной и тесно взаимосвязанной системе, как человеческий мозг, как это делают *Homo sapiens.*

Полагаю, что из этих рассуждений рождается теорема: трансформация образа сна примата, спустившегося с дерева на землю, явилась главным фактором, вознесшим *Homo sapiens* на вершину эволюционной пирамиды.

По крайней мере две черты отличают людей от других приматов. И я считаю, что обе они были сформированы под благотворным влиянием сна, особенно высокой интенсивности быстрого сна по сравнению с другими млекопитающими. Первая черта – это сложность нашего социокультурного устройства, а вторая – наша способность к познанию и мышлению. Быстрый сон и сам акт сновидения объединяет их.

Что касается первой из этих черт, мы обнаружили, что быстрый сон изящно перенастраивает и точно регулирует эмоциональные цепочки человеческого мозга (это мы подробно обсудим в части 3 этой книги). При этом БДГ-сон вполне мог ускорить рациональный контроль над нашими изначально примитивными эмоциями и их сложность, что, как я рискну утверждать, внесло свой вклад в быстрое развитие *Homo sapiens* и привело к его доминированию над всеми другими видами.

Мы знаем, например, что быстрый сон значительно увеличивает нашу способность распознавать эмоции и успешно лавировать в море социоэмоциональных сигналов, которыми насыщена человеческая культура: мимика, явные и малозаметные телодвижения и даже поведение групп. Необходимо лишь рассмотреть расстройства, подобные аутизму, чтобы увидеть, насколько сложным может быть существование в социуме без этих способностей к эмоциональной навигации. Подаренный быстрым сном дар точного распознавания и понимания позволяет нам принимать более разумные решения и, как следствие, адекватнее действовать.

В частности, способность каждый день здраво регулировать эмоции – ключевая составляющая того, что мы называем эмоциональным IQ, – зависит от БДГ-сна. (Если вы тут же подумали о конкретных коллегах, друзьях и общественных деятелях, которым явно недостает этих черт, вы можете задаться вопросом: достаточно ли они спят и хватает ли им главным образом позднеутреннего БДГ-сна?)

Второе и наиболее важное: если мы умножим конкретную пользу для отдельного человека на общее количество племен, которые в течение тысячелетий пользовались все возрастающей интенсивностью и богатством быстрого сна, то увидим, что еженощная перекалибровка человеческого мозга меняется в геометрической прогрессии. Из обогащенного быстрым сном эмоционального IQ возникла новая, более сложная форма человеческой социоэкологии, благодаря которой вскоре родились крупные, эмоционально развитые, стабильные, довольно сплоченные и в высшей степени социальные общности.

Я пойду чуть дальше и рискну предположить, что это наиболее важная функция БДГ-сна млекопитающих, возможно, даже важнейшая для *всех*

типов сна *всех* млекопитающих и самый замечательный подарок, который сделал сон всем живым существам на планете. Адаптивные преимущества, данные нам возможностью сложной обработки эмоций, поистине монументальны, но их часто упускают из виду. Человек способен осознавать множество эмоций в собственном мозге, а затем глубоко переживать и даже регулировать их. Более того, мы можем распознавать эмоции других людей. С помощью этих внутренних и межличностных процессов мы можем создавать объединения и союзы, необходимые для формирования социальных групп и огромных сообществ с собственными властными структурами и идеологиями. То, что на первый взгляд может показаться скромной льготой, дарованной БДГ-сном человеческому *индивидууму*, представляет собой, я полагаю, одну из самых больших ценностей, которая обеспечивает *коллективное* выживание и доминирование нашего вида.

Второй эволюционный вклад, который вносят сновидения, возникающие в фазе БДГ-сна, – это способность к творчеству. Медленный сон переносит в безопасное долгосрочное хранилище мозга новую информацию, но именно БДГ-сон вплетает эти новоиспеченные воспоминания в вашу автобиографию. Во время быстрого сна, по мере того как между разрозненными кусочками информации формируются новые мнемонические связи, возникают новые творческие озарения. Шаг за шагом БДГ-сон помогает создавать мозгу обширные сети ассоциативных связей. Быстрый сон даже может, скажем так, слегка отступить назад, чтобы обнаружить переплетение истинных смыслов событий и саму их суть, что-то вроде универсального знания. Иначе говоря, показать, что этот кладезь информации представляет собой в совокупности, а не в виде разрозненного перечня не связанных друг с другом фактов. Поэтому мы просыпаемся утром с новым решением ранее неразрешимой проблемы, а порой и с новыми оригинальными идеями.

Помимо того что БДГ-сон помогает соткать богатую и объединяющую социоэмоциональную ткань, существует еще одно благо, которое приносит нам сон со сновидениями, – способность к творчеству. И нам стоит слегка трепетать перед тем, насколько человеческая изобретательность превосходит находчивость наших ближайших соперников – приматов. Шимпанзе, наши самые близкие ныне живущие родственники среди приматов, существуют примерно на 5 миллионов лет дольше, чем мы, а некоторые человекообразные приматы появились по меньшей мере на 10 миллионов лет раньше нас. Несмотря на эту временну́ю фору, никакой другой вид не побывал на Луне, не создал компьютер и не разработал

вакцины. Скромно заметим: только человеку это оказалось по силам. Сон, особенно быстрый, и сновидения – это важный, хотя и недооцененный фактор, лежащий в основе многих составляющих, благодаря которым сформировалась наша уникальная человеческая находчивость и родились наши достижения, точно так же, как язык или инструменты, которыми мы пользуемся (имеются некоторые доказательства того, что и эти два слагаемых появились на свет благодаря сну).

Тем не менее высшие эмоциональные дары, которые дает нашему мозгу БДГ-сон, оказали бóльшее влияние на развитие гоминид, чем способность к творчеству. Да, творческий потенциал с эволюционной точки зрения – также очень мощный инструмент. Но он в значительной степени обусловлен возможностями индивида. Если творческим, изобретательным решениям не будет обеспечена циркуляция благодаря прочным социально-эмоциональным связям, которые укрепляет БДГ-сон, – тогда они, скорее всего, окажутся замкнуты в потенциале отдельной личности и не получат массового распространения.

Теперь мы можем оценить то, что я считаю классическим самореализующимся позитивным циклом эволюции. Человек стал спать, спустившись с дерева на землю, и это, по сравнению с другими приматами, вызвало значительный прирост БДГ-сна, что, в свою очередь, привело к резкому подъему творческого познания, эмоционального интеллекта и, соответственно, к сложности социального устройства. Это наряду с более плотной и связанной структурой мозга привело к совершенствованию дневных (и ночных) стратегий выживания. В свою очередь, чем активней мы в течение дня разрабатывали всё усложняющиеся эмоциональные и творческие цепочки, тем быстрее росла потребность в восстановлении и перенастройке этих жизненно важных нейронных систем ночью, чему и послужил прирост быстрого сна.

По мере того как этот позитивный контур обратной связи стал показателен, мы формировали, организовывали, поддерживали и намеренно создавали всё более крупные социальные группы. За счет этого все возрастающие творческие способности получали все большее распространение и даже усиливались благодаря увеличивающемуся количеству БДГ-сна, что обогащало эмоциональный и социальный опыт *Homo sapiens*. Таким образом, сновидения в фазе быстрого сна представляют собой принципиально новый влиятельный фактор, который привел – на благо или на беду – к нашему поразительно быстрому эволюционному подъему, к новому (подпитываемому сном) глобально доминирующему *социальному* суперклассу.

5. Изменение характера сна в течение жизни

Сон до рождения

Родители, ожидающие малыша, часто разговаривают с ним и поют ему песенки, а потом приходят в восторг, когда в ответ ребенок отзывается из утробы слабыми толчками. Наверное, не следует им этого говорить, но в подобные моменты малыш, скорее всего, крепко спит. До рождения ребенок проводит почти все время в состоянии, весьма напоминающем фазу быстрого сна. Таким образом, спящий плод и понятия не имеет о концертных экзерсисах своих родителей, а значит, все толчки и прочие движения малыша, которые ощущает мама, вероятнее всего, являются следствием случайных всплесков мозговой активности, характерных для фазы быстрого сна.

Взрослые не совершают – по крайней мере, не должны – сходных ночных движений, поскольку во сне действует сдерживающий механизм быстрого сна. Но в утробе недоразвившийся мозг плода еще только должен выстроить развитую у взрослых систему БДГ-сна, сдерживающую мышечную активность. Однако иные глубинные центры мозга, включая те, что генерируют сон, уже развились у плода и заняли свое место. Действительно, к концу второго триместра (примерно на 23-й неделе беременности) подавляющее большинство нейронных шкал и переключателей, необходимых для выработки медленного и быстрого сна, уже изготовлены и подключены. В результате такого несовпадения мозг плода во время быстрого сна продолжает вырабатывать двигательные команды без сдерживающего воздействия на мышцы. Без ограничения моторные команды свободно преображаются в бурные движения плода, воспринимаемые мамой как акробатические упражнения или выпады боксера в полулегкой весовой категории.

На этой стадии внутриутробного развития бóльшую часть времени плод проводит во сне. Его 24-часовой цикл – смесь приблизительно из шести часов медленного сна, такого же количества быстрого сна и двенадцати часов промежуточного состояния, о котором мы можем сказать определенно только то, что это не полноценное бодрствование. И только когда плод входит в последний триместр, у него появляются проблески настоящего бодрствования. Плод бодрствует в матке всего два-три часа ежесуточно, что гораздо меньше, чем вы, вероятно, себе представляли.

Несмотря на то что в последнем триместре общее время сна уменьшается, происходит парадоксальный стремительный рост периода быстрого сна. В последние две недели беременности плод наращивает потребление быстрого сна почти до девяти часов в сутки. В последнюю неделю перед рождением количество БДГ-сна достигает абсолютного пика – двенадцати часов из каждых двадцати четырех. Перед тем как прийти в этот мир, человеческий плод с почти ненасытным аппетитом вдвое увеличивает потребление быстрого сна. В течение всей жизни человека – до рождения, сразу после рождения, в юности, взрослом состоянии и в старости – больше не будет такого периода, когда организм столь резко увеличит потребление быстрого сна.

Неужели плод действительно видит сны во время быстрого сна? Вероятно, но не совсем такие, как наши сновидения. И все-таки мы точно знаем, что БДГ-сон играет жизненно важную роль в созревании мозга. Развитие человеческого зародыша в матке проходит по четкой, взаимозависимой схеме, немного напоминающей строительство дома. Вы не можете возвести крышу, прежде чем появятся стены, на которые она будет опираться, а стены нельзя воздвигнуть до появления фундамента. Мозг – это своего рода крыша дома, один из последних элементов, который формируется в ходе развития плода. Но и при возведении крыши есть несколько стадий строительства: вам необходимо построить ее каркас, на который потом вы сможете уложить черепицу.

Тщательное строительство мозга и его компонентов происходит особо быстрыми темпами во время второго и третьего триместров беременности; если быть точными, в том временно́м отрезке, когда количество БДГ-сна резко увеличивается. И это не совпадение. БДГ-сон действует как электрический стимулятор этой решающей фазы начала жизни. Ослепляющие всплески электрической активности БДГ-сна стимулируют бурный рост нейронных путей по всему развивающемуся мозгу, а затем отделывают каждую из этих дорожек множеством соединительных контактов, или синаптических терминалей. Подумайте о БДГ-сне как об интернет-провайдере, который монтирует в новых отделах мозга разветвленную сеть оптоволоконных проводов. Используя эти начальные всплески электричества, БДГ-сон затем активирует их высокоскоростное функционирование.

Фаза развития, которая проводит внедрение в мозг массы нейронных связей, называется *синаптогенез*, поскольку включает в себя создание между нейронами миллионов проводных связей, или синапсов. По тщательно разработанному плану строительства это сверхусердный первый

этап установки центрального процессора мозга. В этот период возникает определенная избыточность вариантов сети, которая при рождении должна возникнуть в мозге младенца. Если продолжить сравнение с интернет-провайдером, на этом этапе жизни все дома всех участков и отделов мозга должны быть обеспечены сходной возможностью соединения и сходной степенью пропускной способности.

Быстрый сон заряжен исполинской задачей нейронного строительства. Он участвует в прокладывании нейронных магистралей и переулков, которые смогут порождать мысли, воспоминания и чувства, находить решения и побуждать к действию, поэтому, безусловно, БДГ-сон должен доминировать на всем раннем этапе развития жизни. Это правило верно в отношении всех млекопитающих[29]: время жизни, совпадающее с самым продолжительным БДГ-сном, – это период, когда в мозге идет самое активное строительство.

Если незадолго до или же сразу после рождения нарушить или сократить фазу быстрого сна у развивающегося младенца, отрицательные последствия не заставят себя ждать. В 1990-х годах исследователи начали изучать развитие новорожденных крысят. Естественный прогресс развития плода, обусловленный беременностью, ученые замедляли простой блокировкой БДГ-сна, при этом временной ход беременности не нарушался. Эти два фактора должны прогрессировать в унисон. Лишение крысят БДГ-сна остановило строительство их нейронной крыши – коры головного мозга. Без быстрого сна строительные работы на площадке мозга сокращались вплоть до полной остановки во времени из-за экспериментального барьера, который устанавливали ученые. День за днем наполовину законченный каркас крыши оставался без изменений.

Тот же самый эффект был продемонстрирован и у других видов, что позволяет предположить его характерность для всех млекопитающих. Когда крысятам наконец позволили получить некоторое количество БДГ-сна, возведение церебральной крыши продолжилось без ускорения и, соответственно, не вернулось в нужную колею. Мозг новорожденного крысенка, лишенного части быстрого сна, так и остался недоразвитым.

Кроме того, недавно была обнаружена связь между недостатком БДГ-сна и расстройствами аутистического спектра (РАС) – не путать с синдромом дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), которые мы обсудим позже. Аутизм, существующий в нескольких формах, является неврологическим состоянием, которое возникает на раннем этапе развития индивида, обычно в 2–3 года. Основной симптом аутизма – отсутствие социального взаимодействия. Люди с аутизмом обычно не могут свободно

общаться и полноценно контактировать с другими людьми.

Мы не совсем точно представляем себе механизм возникновения аутизма, но, скорее всего, основой этого состояния является патологический синаптогенез, или несоответствующая настройка мозга при формировании количества синапсов. Дисбаланс в синаптических связях весьма распространен у людей с аутизмом – наблюдается избыточное количество связей в одних отделах мозга и недостаток в других.

Поняв это, ученые решили выяснить, не является ли причиной тому атипичный сон людей с аутизмом. Как оказалось, является. У младенцев и маленьких детей с признаками аутизма или с уже поставленным диагнозом не наблюдается стандартного количества сна и его качества. Циркадные ритмы детей с аутизмом слабее, чем у здоровых детей, и демонстрируют более сглаженный график выработки мелатонина, в то время как у здорового ребенка отмечается мощный всплеск концентрации этого вещества ночью и резкое снижение в дневное время[30]. С биологической точки зрения для людей с аутизмом в дне и ночи меньше света и темноты. Из-за этого они получают ослабленные сигналы к активному бодрствованию и крепкому сну. Возможно, в связи с этим дети с аутистическими расстройствами генерируют меньше сна, чем дети, у которых этих расстройств нет.

Однако самое важное – это значительный недостаток быстрого сна. У детей с аутизмом наблюдается дефицит быстрого сна в объеме 30–50 %, по сравнению с детьми без аутизма[31]. Учитывая роль быстрого сна в установлении сбалансированных синаптических связей в развивающемся мозге, ученые задались вопросом: действительно ли недостаток быстрого сна сопутствует развитию аутизма?

Однако в отношении людей существующие доказательства лишь намечают такую взаимосвязь. Только то, что аутизм и аномалии БДГ-сна идут рука об руку, не означает, что одно вызывает другое. Такая ассоциативность не говорит о направлении причинной связи, даже если она существует: недостаток быстрого сна вызывает аутизм или наоборот? Тем не менее любопытно заметить, что избирательное лишение крысенка быстрого сна приводит к искажению закономерностей нейронной связи, или синаптогенеза[32]. Более того, крысы, лишенные в младенчестве БДГ-сна, в подростковом возрасте и взрослом состоянии становятся замкнутыми и социально изолированными[33]. Независимо от причинной связи отслеживание отклонений в процессе сна предоставляет нам новую

надежду в ранней диагностике аутизма.

Разумеется, будущей маме не нужно беспокоиться о том, что ученые нарушат БДГ-сон ее развивающегося плода. Но вот алкоголь может вызвать похожее селективное сокращение фазы БДГ-сна. Алкоголь – один из самых мощных среди всех известных нам блокаторов быстрого сна. В следующих главах мы обсудим причину, по которой алкоголь подавляет возникновение БДГ-сна, и последствия этого нарушения для взрослых. А пока сосредоточимся на влиянии алкоголя на сон развивающегося плода и новорожденного.

Алкоголь, принимаемый беременной женщиной, без труда проникает через плацентарный барьер и быстро попадает в ее развивающийся плод. Помня об этом, ученые в первую очередь изучили крайние случаи: они исследовали матерей с алкоголизмом и тех, кто злоупотреблял спиртным во время беременности. Вскоре после рождения малышей были записаны показатели их сна. Новорожденные пьющих матерей не демонстрировали такую же электрическую активность волн БДГ-сна по сравнению с младенцами, матери которых не пили во время беременности.

Запись импульсов сна предоставила большое количество физиологических данных. Новорожденные пьющих матерей имели другое электрическое качество медленного сна. Вы, вероятно, помните из главы 3, что быстрому сну свойственны восхитительно хаотичные, асинхронные мозговые волны – это живая и здоровая форма электрической активности. Однако у детей пьющих матерей было отмечено 200 %-ное снижение электрической активности, в сравнении с детьми, рожденными женщинами, не употребляющими алкоголь. По факту младенцы матерей с алкоголизмом демонстрировали менее активные мозговые импульсы[34]. Теперь можно с уверенностью сказать, что эпидемиологические исследования установили связь между употреблением алкоголя во время беременности и ростом вероятности возникновения у детей нейропсихических заболеваний, включая аутизм[35].

К счастью, в настоящее время большинство матерей не злоупотребляют алкоголем в период беременности. Но что же можно сказать о более знакомой ситуации, когда будущая мама время от времени позволяет себе пару бокалов вина? Неинвазивно измеряя частоту сердечных сокращений, а также с помощью ультразвука отслеживая движения тела, глаз и дыхание, в настоящее время мы можем определить базовые фазы медленного и быстрого сна у плода в утробе матери. Вооруженная этими методами, группа исследователей изучала сон

младенцев, которым оставалось всего лишь несколько недель до рождения. Два дня подряд медики исследовали состояние их матерей. В первый день женщины пили исключительно безалкогольные напитки. На второй день им было предложено выпить примерно два бокала вина (точное количество определялось весом рожениц). Алкоголь значительно сократил время быстрого сна у еще не родившихся младенцев в сравнении с безалкогольной диетой.

Алкоголь также снизил интенсивность быстрого сна плода, определяемую стандартным измерением числа быстрых движений глаз в цикле БДГ-сна. Более того, в фазе быстрого сна нерожденные младенцы испытывали явно выраженное затруднение дыхания. Под воздействием алкоголя частота дыхания понижалась с нормальной – 381 вдох в час – всего лишь до 4 дыхательных движений в час[36].

Воздерживаться от алкоголя нужно не только во время беременности, но и в период кормления ребенка грудью. Почти половина кормящих матерей в западных странах позволяют себе употреблять алкоголь, который легко впитывается материнским молоком. Концентрация алкоголя в грудном молоке близка к концентрации его в крови матери: если уровень алкоголя в крови матери составит 0,08 промилле, то и в грудном молоке его будет примерно столько же[37]. Недавно мы узнали, как алкоголь в грудном молоке влияет на сон младенца.

Новорожденные обычно сразу после кормления переходят в фазу быстрого сна. Многие молодые мамы это знают: как только прекращается сосание, а иногда и раньше, веки младенца закрываются и глаза под ними начинают двигаться, указывая, что ребенок погрузился в состояние быстрого сна. Некогда был распространен миф, что младенцы спят лучше, если мама перед кормлением выпьет алкогольный напиток – в этой старой сказке в качестве такого напитка предлагалось пиво. К несчастью для любителей пива, это всего лишь миф. В ходе нескольких исследований младенцев кормили грудным молоком, содержащим либо безалкогольный ароматизатор, например ваниль, либо регулируемое количество алкоголя (эквивалентное одной-двум порциям). Когда младенцы потребляли молоко с добавлением алкоголя, их сон становился более фрагментарным, они больше времени бодрствовали, а количество быстрого сна снижалось на 20–30 %[38]. Когда организм малыша избавлялся от алкоголя, ребенок пытался компенсировать утраченный сон, хотя сделать это ему было очень нелегко.

Из этих исследований становится ясно, что быстрый сон на начальном

этапе человеческой жизни – явление обязательное, а не факультативное. Причем важен буквально каждый час быстрого сна, что, безусловно, доказывают безуспешные попытки плода или новорожденного возместить потерю[39]. Жаль, но пока мы до конца не понимаем, к каким последствиям могут привести нарушения сна у еще не родившихся или новорожденных детей, будь они вызваны употреблением алкоголя или другими факторами. Знаем только то, что блокировка БДГ-сна или его сокращение у новорожденных животных препятствует и вредит развитию мозга, что приводит к социальным отклонениям у взрослых особей.

Детский сон

Наверное, главная (и мучительная для молодых родителей) разница между сном младенца и взрослого человека – в количестве этапов сна. В отличие от монофазного сна взрослого в индустриальном обществе у младенца и маленького ребенка сон полифазный. Такой сон складывается из множества коротких фрагментов в течение дня и ночи, часто прерывающихся громким звуковым сопровождением.

Короткая книга колыбельных, написанная Эдамом Мэнзбэком, пожалуй, лучшее и к тому же с юмором написанное подтверждение этого факта. Эта книга, несомненно, для взрослых. Мэнзбэк писал ее, став новоиспеченным отцом. И как любого молодого папу, Эдама вконец измотали постоянные пробуждения ребенка – свидетельство полифазного типа младенческого сна. Необходимость снова и снова, ночь за ночью, помогать своей малютке-дочке заснуть крайне его раздражала. Дошло до того, что Мэнзбэк просто не мог не дать выхода накипевшему любвеобильному гневу. И в результате родились забавные рифмованные строки, обращенные к дочке, но близкие многим молодым родителям. Заклинаю вас послушать аудиоверсию книги в прекрасном исполнении потрясающего актера Сэмюэла Л. Джексона.

К счастью для всех молодых родителей (в том числе и для Мэнзбэка), чем старше ребенок, тем длиннее и спокойнее становятся периоды его сна[40].

Объяснение этих изменений заключается в циркадном ритме. Если участки мозга, генерирующие сон, формируются в мозге задолго до рождения, то для развития главного суточного хронометра, который контролирует циркадные ритмы, супрахиазматического ядра, требуется значительное время. И только в возрасте трех или четырех месяцев

младенец начнет понемногу подчиняться дневному ритму. Супрахиазматическое ядро постепенно начинает привязываться к повторяющимся сигналам: дневному свету, колебаниям температур, времени кормления (если оно подчиняется строгому графику), тем самым устанавливая более точный суточный ритм.

Когда младенцу исполняется год, начинается новый важный этап развития: часы супрахиазматического ядра берут рулевые поводья циркадного ритма. Теперь ребенок бóльшую часть дня бодрствует, разве что пару раз вздремнет, и спит, хвала богам, бóльшую часть ночи. В это время в основном заканчиваются беспорядочные смены сна и бодрствования, которыми раньше перемежались день и ночь. К четырем годам циркадный ритм контролирует режим сна ребенка: продолжительный ночной сон обычно дополняется короткой дневной дремой. На этом этапе малыш переходит от многофазного типа сна к двухфазному. Ребенок взрослеет, и долгожданный монофазный рисунок сна наконец становится реальным.

Но за этим последовательным становлением стабильной ритмичности скрывается суровая борьба за власть между медленным и быстрым сном. Несмотря на то что со временем общее количество сна постепенно уменьшается, а сон становится все более стабильным и крепким, соотношение медленного и быстрого сна не остается постоянным.

В течение четырнадцати часов, которые шестимесячный младенец проводит с закрытыми глазами, соотношение между медленной и быстрой фазами сна составляет 50/50. Однако у пятилетнего ребенка из общих одиннадцати часов сна это соотношение будет составлять 70/30. Другими словами, в раннем детстве доля быстрого сна *уменьшается*, а процент медленного сна *увеличивается*, несмотря на то что общее количество сна сокращается. Снижение доли быстрого сна и усиление доминирования медленного сна продолжается в течение всего раннего детства и младшего школьного возраста. В конечном счете к позднему пубертату этот баланс стабилизируется на соотношении 80/20, и таким он остается в период окончательного взросления и зрелости.

Сон и подростковый возраст

Почему в утробе матери и начале жизни мы проводим так много времени в фазе быстрого сна, а в позднем детстве и раннем подростковом возрасте приходим к доминированию глубокого медленного сна? Если мы

замерим интенсивность мозговых импульсов во время глубокого сна, то увидим то же самое: сокращение фазы БДГ-сна в первый год жизни и быстрый рост глубокого медленного сна в детстве. Этот процесс достигает пика перед пубертатным периодом, а затем идет на спад. Какие же особенности можно наблюдать в фазе глубокого сна на этом переходном этапе жизни?

Перед рождением и вскоре после него одной из самых сложных задач развития станет построение и налаживание огромного количества нейронных магистралей и связей между ними, которые в конце концов становятся юным мозгом. Как мы уже говорили, в этом быстро разрастающемся процессе БДГ-сон играет важнейшую роль, помогая населить окрестности мозга нейронными связями, а затем активировать эти пути, задав им информационную пропускную способность.

Но поскольку первый этап прокладки проводов в мозге отличается чрезмерным усердием, за ним следует этап реконструкции. Он происходит в позднем детстве и подростковом возрасте. Здесь цель мозговой архитектуры – не увеличение масштаба, а оптимизация с целью достижения большей эффективности. Период наращивания мозговых связей с помощью БДГ-сна закончен. Вместо этого на повестку дня или, точнее, ночи выходит вопрос сокращения связей (синаптический прунинг). В дело вступает рука скульптора глубокого медленного сна.

И тут стоит вернуться к сравнению с интернет-провайдером. Когда в только что построенном районе дома впервые подключают к сети, то каждому предоставляется одинаковая пропускная способность и таким образом потенциал использования уравнивается. Однако в долгосрочной перспективе такое решение неэффективно, поскольку некоторые из этих домов со временем могли превратиться в активных пользователей, в то время как другие – сократить потребление или вообще отказаться от использования выделенной им линии. Чтобы точно оценить существующую потребность, провайдеру интернет-услуг нужно время, чтобы собрать пользовательскую статистику. И только после опытного периода провайдер может принять обоснованное решение о том, как усовершенствовать первоначально созданную структуру, уменьшив скорость передачи в домах с низким потреблением и увеличив в домах с высоким потреблением интернет-трафика. Это не потребует полной переделки сети, и большая часть оригинальной структуры останется на месте. В конце концов, наш интернет-провайдер делал это уже много раз и у него есть вполне реалистичный вариант строительства первого прохода сети. Но для достижения максимальной эффективности сети необходимо,

ориентируясь на пользователей, либо придать ей новую форму, либо уменьшить ее размер.

В отрочестве и подростковом возрасте человеческий мозг претерпевает сходную трансформацию. Большая часть первоначальной структуры, заложенной в самом начале жизни, сохранится, поскольку мать-природа за много тысяч лет эволюции научилась правильно прокладывать первые проводные каналы нашего мозга. Но в то же время она вполне разумно откладывает работы над общемозговой скульптурой – поскольку это задача индивидуальной подстройки. Уникальный опыт ребенка в годы его формирования становится персональной статистикой. Этот опыт или эти данные, используя природные возможности, обеспечивают сделанный на заказ детальный проект последнего этапа оптимизации мозга[41]. Мозг человека как биологического вида становится более индивидуализированным и основан на персонализированном использовании владельцем.

Для того чтобы усовершенствовать связи и сократить их количество, мозг использует возможности глубокого медленного сна. Среди многих функций, выполняемых глубоким сном, – их полный перечень мы обсудим в следующей главе – имеется функция синаптического упрощения, которая проявляется в подростковом возрасте. В серии интереснейших экспериментов пионер в области исследования сна Ирвин Файнберг обнаружил нечто замечательное в том, как процесс упрощения происходит в мозге подростка. Полученные им данные подтверждают мнение, которого вы, вероятно, тоже придерживаетесь: подростки обладают менее рациональной версией мозга взрослого человека. Их мозг больше склонен к риску и обладает слабыми навыками принятия решений.

Используя электроды, закрепленные на головах испытуемых со всех сторон – спереди, сзади, слева и справа, – Файнберг начал записывать сны большой группы детей в возрасте от шести до восьми лет. Каждые шесть-двенадцать месяцев он приглашал участников эксперимента в лабораторию и производил очередные замеры сна. Десять лет продолжался этот эксперимент. Файнберг сделал более 3500 ночных замеров, что составило, в это трудно поверить, 320 000 часов записей сна!

Из полученных данных Файнберг собрал серию моментальных снимков, отображающих, как интенсивность глубокого сна изменялась, пока дети совершали свой часто неудобный переход через подростковый период к зрелости, то есть на разных стадиях развития мозга. Это был неврологический эквивалент покадровой природной съемки: вы делаете фотографии одного и того же дерева, на котором весной появляются почки

(младенчество), летом распускаются листья (позднее детство), осенью листья желтеют (ранний подростковый период) и, наконец, зимой дерево сбрасывает листья (поздний подростковый период и ранняя зрелость).

Наблюдая за детьми и подростками, Файнберг отметил, что по мере того как завершались последние всплески роста нейронов в мозге – аналог поздней весны и раннего лета, – интенсивность глубокого сна оставалась умеренной. Затем Файнберг отметил в своих электрических записях резкий рост интенсивности глубокого сна. Происходило это как раз в то время, когда потребности развития мозговых связей переключались с роста количества связей на их сокращение – по нашей аналогии с природой, осенью. И когда поздняя осень готова была перейти в зиму, а процесс сокращения был почти завершен, записи Файнберга показали, что интенсивность глубокого медленного сна явно снижается. На этом жизненный цикл детства заканчивался, облетали последние листья, и развитие нейронных связей подростков завершалось. Глубокий медленный сон выполнил свою миссию и способствовал их переходу в раннюю зрелость.

Файнберг предположил, что рост и снижение интенсивности глубокого сна помогали ребенку в пути через опасные высоты подросткового возраста и тем самым обеспечивали безопасное продвижение к окончательному взрослению. Недавние исследования подтвердили эту теорию. Когда в подростковом возрасте глубокий медленный сон совершает свою последнюю реконструкцию и подстройку мозга, начинают улучшаться познавательные навыки, логическое мышление и способность рассуждать критически. Взгляните пристальней на распределение по времени этих взаимоотношений, и вы увидите кое-что еще более интересное. Изменения в глубоком сне всегда на несколько недель или месяцев предшествуют когнитивным и эволюционным вехам развития мозга, наводя на мысль о векторе влияния: *глубокий сон может быть движущей силой созревания мозга, а не наоборот.*

Файнберг сделал и второе серьезное открытие. Когда он изучил графики изменения интенсивности глубокого сна в каждой отдельной точке через прикрепленный к ней электрод, они оказались разными. Кроме того, он выяснил, что паттерн роста и замедления созревания всегда начинался в задней части мозга, которая выполняет функции зрительного и пространственного восприятия, а затем, по мере развития подростка, продвигался вперед. И вот что наиболее удивительно: самой последней остановкой в этом путешествии к созреванию стала верхушка лобной доли, которая отвечает за рациональное мышление и критическое принятие

решений. Таким образом, задняя доля мозга подростка была более «взрослой», в то время как передняя оставалась больше похожей на «детскую»[42].

Эти открытия помогли объяснить, почему подростки не отличаются здравомыслием, ведь именно отвечающий за него отдел мозга созревает последним. Разумеется, сон не единственный фактор в процессе созревания мозга, но он кажется достаточно важным, прокладывая путь к зрелому мышлению и способности рационально мыслить. Исследование Файнберга напоминает мне рекламный щит одной крупной страховой компании, надпись на котором гласила: «Почему 16-летние водят так, словно у них отсутствует часть мозга? Потому что так оно и есть». Чтобы завершить нейронное созревание, нужен глубокий сон и время на развитие, которое заделает эту мозговую прореху в лобной доле. Когда ваши дети наконец достигнут возраста двадцати с лишним лет и страховка за машину станет меньше, за эту экономию вы сможете поблагодарить сон.

Взаимосвязь между интенсивностью глубокого сна и созреванием мозга, которую описал Файнберг, наблюдается во всем мире у разных социальных групп детей и подростков. Но откуда мы знаем, что глубокий сон действительно дает нейронное упрощение, необходимое для созревания мозга? Возможно ведь, что изменения характера сна и созревание мозга происходят приблизительно в одно и то же время, но не зависят друг от друга?

Ответ нашелся при изучении поведения молодых крыс и кошек в возрасте, соответствующем подростковому у человека. Ученые лишали этих животных глубокого сна, при этом в период созревания они останавливали подстройку связей мозга, выявляя роль глубокого сна в подготовке мозга к здоровой зрелости[43]. Интересно, что введение кофеина в организм молодых крыс также нарушает глубокий медленный сон и, как следствие, замедляет многочисленные процессы созревания мозга, например развитие социальной активности, способность к грумингу[44] и самостоятельному изучению окружающей среды – критерии самомотивированной обучаемости[45].

Осознание важности глубокого сна для подросткового возраста оказалось весьма полезным для понимания правильного развития мозга и, кроме того, дало ключ к осмыслению рождения аномальных процессов в мозге подростка. Многие из психических расстройств – шизофрения, биполярное аффективное расстройство, глубокая депрессия, синдром дефицита внимания и гиперактивности – в настоящее время считаются

производными такого аномального развития, поскольку они обычно возникают в детстве и подростковом возрасте.

В этой книге мы несколько раз будем возвращаться к вопросу сна и психиатрических болезней, но шизофрения заслуживает особого упоминания именно сейчас. Ряд исследований, проведенных с помощью сканирований мозга сотен подростков раз в пару месяцев, отслеживал нейронное развитие по мере взросления испытуемых. У части этих молодых людей в позднем подростковом возрасте и в начале зрелости развилась шизофрения. Те исследуемые, у которых развивалась шизофрения, имели аномальный образец созревания мозга, связанный с синаптическим прунингом в отделах лобной доли, где осуществляется контроль за рациональным и логическим мышлением, отсутствие которого является основным симптомом шизофрении. Независимые исследования также показали, что у страдающих шизофренией молодых людей, а также подростков, подверженных риску развития шизофрении, в два-три раза сокращается фаза глубокого медленного сна[46]. Более того, у пораженных болезнью людей электрические волны медленного сна аномальны по своей форме и количеству. Патология прунинга мозговых связей при шизофрении, вызванная нарушениями сна, – одна из самых активно изучаемых в настоящее время и увлекательных сфер исследования в области психических заболеваний[47].

В своем стремлении получить достаточно сна по ходу или, точнее, в процессе развития мозга подростки сталкиваются с двумя опасными вызовами. Первый – изменение в их циркадном ритме. Второй – раннее начало занятий в школе. К рассмотрению пагубных воздействий последнего я обращусь в одной из следующих глав. Но трудности раннего начала занятий неразрывно связаны с первым вопросом – сдвигом в циркадном ритме. В детстве мы зачастую мечтали лечь спать попозже, чтобы посмотреть телевизор или присоединиться к родителям, старшим братьям и сестрам в их вечерних занятиях. Но когда нам выпадала такая возможность, сон обычно одерживал верх и мы засыпали на диване, на стуле, а иной раз – прямо на полу. Потом уже нас, сонных и ничего не осознающих, переносил в постель кто-нибудь из старших братьев или родителей – тот, кто еще не спал. Причина не только в том, что детям требуется больше сна, чем старшим братьям, сестрам или родителям, но и в том, что циркадный ритм маленького ребенка действует по более раннему распорядку. Именно поэтому дети раньше начинают чувствовать сонливость и, соответственно, просыпаются раньше, чем их родители.

Но циркадный ритм подростков отличается от ритма их младших братьев и сестер. В пубертатный период режим супрахиазматического ядра постепенно сдвигается вперед – это изменение естественно для подростков независимо от их культурного уровня и местонахождения. И сдвиг этот настолько значителен, что порой обгоняет распорядок родителей.

Девятилетнего ребенка циркадный ритм уложит в постель примерно в девять вечера, что у детей частично обусловлено приливом мелатонина. Когда тому же ребенку исполнится шестнадцать, его циркадный ритм кардинально сдвинется вперед. Пик выработки мелатонина и команда наступившей темноты станет происходить на несколько часов позже. Как следствие, шестнадцатилетние подростки совершенно не горят желанием ложиться спать в девять часов вечера. Более того, в это время у них наблюдается настоящий пик *бодрствования*. И когда родители уже устали, поскольку их циркадные ритмы идут на спад, а выделенный мелатонин дает команду ко сну, примерно в десять-одиннадцать вечера, у их ребенка-подростка сна ни в одном глазу. Должно пройти еще несколько часов, прежде чем циркадный ритм подростка умерит его дневную энергию и позволит зазвучать мотиву сна.

Разумеется, это приводит к определенному беспокойству и даже конфликтам сторон, которых коснулась проблема позднего засыпания. Родители, естественно, хотят, чтобы утром ребенок-подросток просыпался вовремя. Подростки же, заснувшие намного позже родителей, ранним утром могут все еще находиться во впадине циркадного ритма. Подобно медведю, раньше срока вырванному из зимней спячки, мозгу подростка требуется какое-то время, чтобы завершить свой циркадный ритм, прежде чем начать функционировать стабильно и эффективно.

Если вам как родителям трудно это понять, то я могу предложить другое объяснение такого несовпадения: с позиции циркадных ритмов просить ребенка-подростка заснуть в десять вечера – то же самое, что предлагать родителям идти на боковую в семь или восемь часов. Поверьте, в этом случае нет никакого значения, насколько громко и строго вы объявите свое пожелание; даже искреннее стремление ребенка выполнить ваш приказ не возымеет действия, поскольку никаким волевым решением или волшебным образом циркадный ритм тинейджера нельзя уговорить на предлагаемые изменения. Более того, просить подростка встать в семь утра в хорошем настроении и демонстрировать при этом ум и обходительность, равносильно тому, чтобы о том же просить его родителей, скажем, часа в четыре утра.

Жаль, что ни общество, ни родители не готовы принять тот факт, что

подросткам нужно больше сна, чем взрослым, и что биологически они настроены получать этот сон в иное время. И вполне можно понять разочарование родителей, поскольку они уверены, что их чадо сознательно выбирает такой график сна, а не подчиняется биологическому приказу организма. Но поскольку этот график исключительно биологический и к тому же необратимый фактор, он не может служить предметом переговоров. И мы, родители, обязаны с пониманием отнестись к этому факту, холить его и лелеять, если не хотим, чтобы у наших детей возник риск патологии мозга или развилось психическое заболевание.

К тому же так будет не всегда. По мере перехода к зрелости циркадный ритмический график индивида будет постепенно отодвигаться назад. Конечно, он не вернется к детскому, но станет все-таки более ранним, и теперь уже повзрослевшего человека будет раздражать желание собственных сына или дочери лечь попозже. Но к этому времени новое поколение родителей уже забудет (или предпочтет забыть), что некогда они тоже были подростками и хотели ложиться намного позже отца и матери.

Вы можете задаться вопросом, почему мозг подростка сначала проскакивает вперед в своем циркадном ритме, вынуждая молодого человека поздно ложиться и поздно просыпаться, а потом, в период зрелости, возвращается к более раннему ритму сна? Хотя мы все еще решаем эту загадку, я придерживаюсь мнения, что это скорее социоэволюционный вопрос.

Основная цель подросткового развития – освобождение от родительского диктата и переход к независимости, а также обретение навыков лавирования в запутанных лабиринтах взаимоотношений и взаимодействий со сверстниками. Один из способов, которым, возможно, мать-природа помогла подросткам дистанцироваться от своих родителей, и стал опережающий сдвиг циркадных ритмов. Это хитроумное биологическое решение отодвигает тинейджеров на более позднюю фазу, когда они могут в течение нескольких часов действовать самостоятельно и делать это в компании сверстников. Разумеется, это никак не полный выход из-под родительской опеки, а лишь безопасная попытка частичного отдаления подростков от (возможно, излишне пристального и консервативного) присмотра матери и отца. Конечно, определенный риск все-таки остается, но такой переход к взрослению в любом случае должен произойти. И время, когда крылья подростка распрямятся и состоятся его первые самостоятельные вылеты из родительского гнезда, – это вообще не время дня, а, благодаря сдвинутому вперед циркадному ритму, скорее

время ночи.

Мы все еще продолжаем узнавать новое о роли сна в развитии человека. Однако уже сейчас можно привести серьезные доводы в защиту подросткового сна и не критиковать его как признак лености. Будучи родителями, мы порой слишком беспокоимся о том, что сон отнимает у наших детей-подростков, и не задумываемся над тем, что он может им давать.

Предметом обсуждения также становится кофеин. В свое время[48] в США проводилась кампания в области образования под лозунгом: «Ни одного отстающего ребенка». Опираясь на научные доказательства, моя коллега доктор Мэри Карскадон справедливо предложила новый лозунг: «Ни одному ребенку не нужен кофеин».

Сон в среднем и пожилом возрасте

Как вам, читатель, вероятно, известно, у людей пожилого возраста сон часто нарушен и с ним в целом связано больше проблем. Лекарства, которые принимают пожилые, а также общее состояние их здоровья приводят к тому, что среднестатистический пожилой человек не получает столько же тонизирующего сна, сколько молодые.

То, что пожилым людям *нужно* меньше сна, – миф. Пожилым необходимо столько же сна, сколько и в середине жизни, но они в меньшей степени способны генерировать этот (все еще им необходимый) сон. Данный факт подтверждается и масштабными опросами, которые свидетельствуют, что, несмотря на сокращение сна у пожилых людей, они стараются получить и *нуждаются* в том же количестве сна, что и более молодые люди.

Кроме того, мы располагаем данными, подтверждающими тот факт, что пожилые, как и молодые люди, по-прежнему нуждаются в полноценном ночном сне, и скоро я обращусь к этому вопросу. Но прежде позвольте мне объяснить основные нарушения сна, которые проявляются с возрастом, и рассказать, почему результаты наших исследований помогают опровергнуть довод, утверждающий, что пожилым людям можно спать меньше. Эти три ключевых изменения заключаются в следующем: (1) сниженное количество и/или качество сна, (2) пониженная эффективность сна и (3) нарушенное время сна.

Стабилизация медленного сна у человека, недавно вышедшего из подросткового возраста, – процесс достаточно долгий. Но все же вскоре –

гораздо раньше, чем вы можете себе представить или чем вам бы хотелось, – наступает великая рецессия сна, которая особенно сильно бьет по медленному сну. В противоположность быстрому сну, который в зрелости в большей степени остается стабильным, упадок глубокого медленного сна начинается к концу второго десятилетия и продолжается в начале третьего десятка жизни.

Когда вы вступаете в четвертое десятилетие вашего земного существования, отмечается ощутимое снижение электрической интенсивности и качества глубокого медленного сна. Время медленного сна сокращается, как и амплитуда мозговых волн, и их мощность, и их количество. К сорока годам возраст отнимает у вас 60–70 % глубокого сна, которым вы наслаждались в раннем подростковом возрасте. По достижении семидесяти лет вы потеряете 80–90 % глубокого сна вашей юности.

Разумеется, ни ночью во сне, ни утром после пробуждения мы не можем оценить электрическое качество своего сна. Часто это означает, что в пожилом возрасте люди не в состоянии осознать, насколько уменьшилось количество и ухудшилось качество их медленного сна. Учтите этот важный момент, который означает, что пожилые люди не видят связи между ухудшением своего состояния и ухудшением сна, несмотря на то что причинные связи между этими двумя процессами известны ученым уже достаточно давно. Пожилые люди жалуются на *здоровье* и лечатся от различных недугов, все чаще и чаще посещая своего терапевта, но в беседах с врачом не говорят о собственном сне. В результате терапевты почти никогда не обращаются к проблемам сна своего пациента и не связывают их с проблемами здоровья людей старшего возраста.

Следует уяснить, что не все медицинские проблемы, возникающие с возрастом, связаны с плохим сном. С другой стороны, мы, как и многие врачи, по-настоящему не осознаем или не относимся достаточно серьезно к тому, что с ухудшением сна связано гораздо больше наших физических и психических недугов, чем мы себе представляем. И я вновь советую немолодому человеку, которого беспокоят проблемы сна, не обращаться к своему доктору за снотворным. Вместо этого предлагаю изучить нелекарственные способы борьбы с недомоганием, эффективность которых научно доказана и которые вам может предложить специалист в области сна.

Второй и более явный критерий измененного сна у людей старшего возраста – это *фрагментарность.* Чем старше мы становимся, тем чаще просыпаемся в течение ночи. Существует много причин для таких

пробуждений, включая взаимодействие лекарственных средств и болезни, но главная среди них – ослабленный мочевой пузырь. Пожилые люди по ночам чаще посещают уборную. Можно, конечно, постараться поменьше пить вечером, но это не панацея.

В силу дробления сна у людей старшего возраста снижается эффективность сна, которую можно определить, узнав, сколько времени вы спали, находясь в постели. Если вы провели в постели восемь часов и все эти восемь часов спали, то эффективность вашего сна составляет 100 %. Если же вы спали лишь четыре часа из этих восьми, то эффективность вашего сна составит всего 50 %.

Когда мы были молодыми и здоровыми, эффективность нашего сна составляла 95 %. В качестве ориентира большинство врачей-сомнологов принимают за отметку качественного сна эффективность в 90 % и выше. По достижении 80 лет и старше эффективность сна часто падает ниже 70–80 %. Это может казаться приемлемым числом, пока вы не поймете, что, проведя в постели целых восемь часов, вы спали всего шесть с половиной – семь.

Как показывает исследование сна десятков тысяч пожилых людей, неэффективный сон – дело серьезное. Даже учитывая такие факторы, как индекс массы тела, пол, раса, стаж курения, физические нагрузки и прием лекарств, мы можем сделать вывод: чем ниже эффективность сна человека, тем выше риск смерти и тем хуже физическое здоровье. Также повышается риск депрессии, снижается энергетический потенциал, ухудшается работа когнитивной функции, а забывчивость становится характерной чертой пожилого человека[49]. У любого человека с систематическими нарушениями сна будет наблюдаться физическое недомогание, психическая нестабильность, отсутствие бодрости и ослабление памяти. С возрастом возникает еще одна проблема: члены семьи, замечая подобные признаки у своих пожилых родственников, спешат с выводами о деменции, не думая о том, что причиной этих недомоганий может быть плохой сон. Не у всех пожилых людей с проблемами сна может развиться деменция. Но в главе 7 я приведу доказательства того, что нарушение сна – одна из причин, способствующих старческому слабоумию.

Не вызывает особых споров более приземленное и столь же опасное последствие фрагментарного сна для пожилых людей, как ночное посещение уборной и связанный с ним риск падения, следствием которого могут стать переломы. Проснувшись среди ночи, пожилой человек зачастую не совсем твердо держится на ослабевших ногах, и этот когнитивный туман усугубляется окружающей темнотой. Кроме того,

когда мы встаем после нескольких часов, проведенных в постели, кровь, подчиняясь закону гравитации, устремляется вниз, в результате чего может возникнуть головокружение и, как следствие, неуверенность в ногах. Последнее особенно верно в отношении пожилых людей, у которых и без того есть проблемы с кровяным давлением. Все это означает, что пожилой человек во время ночных визитов в ванную комнату рискует споткнуться, упасть и переломать себе кости. Как вы, безусловно, знаете, падения и последующие переломы значительно увеличивают смертность и заметно сокращают жизнь стариков. В сноске я предлагаю несколько подсказок, способных обезопасить сон пожилого человека[50].

Третье изменение сна в преклонном возрасте – *циркадный хронометраж*. В противоположность сдвигу в подростковом возрасте, который заставляет поздно ложиться и поздно вставать, люди старшего возраста обычно ощущают регрессию циркадного ритма, который требует все более и более раннего отхода ко сну. Причина заключается в ранней выработке мелатонина, что вкупе с вечерним снижением внутренней температуры тела поощряет желание пожилого человека пораньше лечь спать. Работники ресторанов, расположенных в общинах пенсионеров, давно в курсе этого возрастного сдвига сна, и поэтому приспосабливаются к ним с помощью специального меню для ранних пташек.

Изменения в циркадных ритмах кажутся безобидными, но все же у людей преклонного возраста они могут стать причиной многочисленных проблем со сном (и пробуждением). Пожилой человек порой хочет лечь спать попозже, чтобы пойти в кино или театр, почитать, пообщаться или посмотреть телепрограмму. Но случается, что он засыпает прямо в театральном кресле или на диване перед телевизором, поскольку регрессирующий циркадный ритм, получив команду от ранней секреции мелатонина, не оставляет ему выбора.

То, что кажется невинной дремотой, может иметь пагубные последствия. Легкая вечерняя дрема перебьет ценную потребность во сне, нивелируя сонную силу аденозина, который равномерно накапливался в течение дня. Несколько часов спустя, когда этот пожилой человек все же ложится в постель и пытается уснуть, его организму, чтобы заснуть быстро и спать крепко, просто не хватает нормальной потребности во сне. Человек делает ошибочный вывод: «У меня бессонница», но в действительности вечерняя дрема, которую он может не контролировать, приводит к трудностям со сном, но не к настоящей бессоннице.

Утром возникает новая проблема, обусловленная уже не одной причиной. Несмотря на сложности с засыпанием и уже образовавшуюся

задолженность по сну, приблизительно в четыре-пять часов утра начинает расти циркадный ритм, действующий независимо от потребности во сне, как вы помните из главы 2. Так активируется классический график раннего подъема, и люди преклонного возраста просыпаются рано утром под барабанный бой циркадного ритма, который не дает им вернуться в сон.

Дело осложняется тем, что с возрастом сила циркадного ритма слабеет, а количество выделяемого ночью мелатонина уменьшается. Сложите все это, и получится самовоспроизводящийся цикл, из-за которого пожилые люди пытаются позже лечь спать, но задремывают раньше. Они с трудом засыпают, плохо спят ночью и в силу ослабевшего циркадного ритма просыпаются раньше, чем им бы хотелось.

Есть способы, которые могут усилить циркадный ритм пожилого человека и сдвинуть его на более позднее время, но, к сожалению, эти способы далеко не идеальны. В следующих главах будет описано пагубное влияние искусственного света на циркадный 24-часовой ритм (яркий свет ночью). Вечерний свет замедляет выработку мелатонина, сдвигая у взрослого человека среднее время начала сна и мешая его естественному приходу. Однако, если правильно распорядиться временем, тот же эффект отложенного сна можно использовать во благо пожилых людей. Проснувшись рано, пожилой человек много времени проводит при свете дня, проявляя в первой половине дня значительную физическую активность. Но и этот вариант не из лучших, поскольку закрепляет у внутренних суточных часов цикл раннего подъема и раннего спада. Вместо этого пожилые люди, которые хотят сдвинуть время отхода ко сну на более позднее, должны больше находиться на ярком свету ближе к вечеру.

Однако я не призываю людей преклонного возраста отказаться от утренней активности. Физические нагрузки – это надежный способ укрепить сон, особенно для пожилых людей. Кроме того, немолодым людям я могу посоветовать два достаточно простых способа борьбы с проблемами сна. Во-первых, выходя на улицу утром, надевайте солнцезащитные очки, это снизит влияние дневного света на ваши супрахиазматические часы, которые в противном случае удержат вас на графике раннего пробуждения. Во-вторых, старайтесь выходить на воздух ближе к вечеру, чтобы застать как можно больше естественного света, и на этот раз очки не надевайте. Обязательно обеспечьте себя защитой от солнца, например шляпой, но очки оставьте дома. Изобилие естественного света во второй половине дня поможет отложить или замедлить вечернюю секрецию мелатонина и сдвинуть время сна на более поздние часы.

Пожилые люди могут также проконсультироваться со своим врачом

относительно вечернего приема мелатонина. В отличие от молодых и людей среднего возраста, которым, как доказано, мелатонин не помогает компенсировать синдром смены часовых поясов, пожилым людям прием мелатонина может помочь поддержать затухающий циркадный и связанный с ним мелатониновый ритм, что существенно сдвинет время засыпания, улучшит качество сна и соответственно позволит утром проснуться бодрым[51].

Изменения в циркадном ритме, которые происходят по мере нашего старения, вместе с более частыми походами в уборную по ночам помогают объяснить два из трех ключевых вопросов сна в пожилом возрасте – ранний отход ко сну и его фрагментацию. Однако они не объясняют главное возрастное изменение сна: потерю количества и качества глубокого сна. Несмотря на то что ученым уже много десятилетий было известно о разрушительном действии возрастной потери глубокого сна, установить причину они не могли. Что же происходит в процессе старения, что так беззастенчиво отнимает у мозга столь важную часть сна? Помимо научно-исследовательского, этот вопрос представляет также безусловный клинический интерес, учитывая важность глубокого сна для процессов обучения и запоминания. Кроме того, нельзя не вспомнить о влиянии сна на все аспекты физического здоровья – от нормальной работы сердечно-сосудистой и респираторной систем до обмена веществ, энергетического баланса и действия иммунной функции.

Несколько лет назад, работая с невероятно одаренной командой молодых исследователей, я решил попробовать ответить на вопрос: не находится ли причина нарушений сна в сложной зависимости от возрастного структурного ослабления мозга? Вы помните из главы 3, что мощные мозговые волны глубокого медленного сна генерируются в средне-фронтальных долях мозга, что расположены в нескольких сантиметрах над переносицей. Мы уже знаем, что, когда люди стареют, работа их мозга ухудшается неравномерно. Некоторые участки мозга начинают терять нейроны гораздо раньше и быстрее, чем другие, – этот процесс называется атрофией. Произведя сотни сканирований мозга и собрав почти тысячу часов записей ночного сна, на свой вопрос мы получили ясный ответ, состоящий из трех частей.

Первое: участки мозга, которые по мере старения претерпевают самое серьезное ухудшение, – к сожалению, именно те, где вырабатывается глубокий сон, – отделы, расположенные над переносицей. Когда мы наложили карту точек дегенерации мозга пожилых людей на карту участков, генерирующих глубокий сон у молодых взрослых, то получили

почти полное совпадение. Второе, что неудивительно: пожилые люди по сравнению с молодыми претерпевают потерю глубокого сна в размере 70 %. Третье и самое важное: мы обнаружили, что эти изменения не были независимыми, они оказались накрепко связаны друг с другом. Чем сильнее ухудшение, происходящее у пожилого человека в середине лобной доли мозга, тем серьезней будет потеря медленного сна. Таким печальным образом подтвердилась моя теория: по мере старения первыми вырождаются и атрофируются именно те участки нашего мозга, которые ответственны за здоровый и глубокий ночной сон.

В годы, предшествующие этим изысканиям, моя исследовательская команда и несколько других по всему миру продемонстрировали, насколько важен для молодых людей глубокий сон, который помогает усваивать новую информацию и запоминать новые факты. Зная это, мы включили в наш эксперимент с пожилыми людьми своего рода уловку. За несколько часов до сна наши немолодые испытуемые ознакомились с перечнем новых фактов (лексических ассоциаций), после чего, для определения объема сохранившейся информации, сразу же был проведен тест на моментальную память. На следующее утро, вслед за ночной записью сна, мы протестировали их во второй раз. Таким образом мы смогли определить у обследуемых объем сохранившихся воспоминаний после ночи сна.

К следующему утру пожилые люди забыли гораздо больше фактов, чем молодые, – разница составила примерно 50 %. Более того, старики с самой существенной потерей сна показали самую серьезную забывчивость. Следовательно, плохой сон и плохая память в преклонном возрасте – не совпадение, а вполне убедительная взаимосвязанность. Эти данные помогли нам пролить новый свет на забывчивость, столь распространенную среди пожилых, которая проявляется в невозможности запомнить чье-то имя или предписания лечащего врача.

Важно отметить, что деградация мозга пожилых людей на 60 % объясняет их неспособность генерировать глубокий сон. Полученные нами данные оказались весьма полезны, но все же более важным уроком, который мы смогли извлечь из этого открытия, для меня оказалось то, что потерю 40 % глубокого сна у пожилых людей мы с помощью нашего исследования объяснить не смогли. Сейчас мы прилагаем большие усилия, пытаясь понять, в чем тут дело. Недавно мы выявили один весьма существенный фактор: липкий и токсичный протеин бета-амилоид, накапливающийся в мозге, представляет собой основную причину болезни Альцгеймера. Об этом открытии я расскажу в следующих главах.

Если говорить в общем, эти и аналогичные исследования подтвердили, что плохой сон – один из самых недооцененных факторов, ухудшающих когнитивные способности и физическое здоровье пожилых, включая проблемы диабета, депрессии, хронической боли, инсульта, сердечно-сосудистых заболеваний и болезни Альцгеймера.

Следовательно, существует безоговорочная необходимость развивать новые методы, которые смогут восстановить качество глубокого сна у людей преклонного возраста. К числу таких многообещающих методов относится стимуляция мозга, включающая контролируемую ночную электрическую стимуляцию. Подобно хору, поддерживающему слабеющего солиста, наша цель – вовремя вступать с пением электрических импульсов, помогая слабым мозговым волнам пожилых людей. Это поддерживает глубину и силу мозговых волн, улучшая сон, а с ним здоровье и память.

Предварительные результаты наших опытов располагают к сдержанному оптимизму, хотя требуется проделать еще очень много работы. Кроме того, после дополнительных исследований данные наших экспериментов могут развенчать давнее вышеприведенное заблуждение, что пожилым людям требуется меньше сна. Этот миф произошел от определенных наблюдений, которые, по мнению некоторых ученых, позволяют выдвинуть предположение, что восьмидесятилетнему человеку нужно меньше сна, чем пятидесятилетнему. В доказательство своей позиции они приводят следующие аргументы. Во-первых, если вы лишаете пожилых людей сна, они не демонстрируют столь же кардинального ухудшения в выполнении базовых заданий тестов на скорость реакции, как более молодые люди. Следовательно, пожилые люди якобы не нуждаются в том же количестве сна, которое необходимо молодым. Во-вторых, старики генерируют меньше сна, чем молодые, а значит, им, видимо, просто нужно меньше сна. В-третьих, после бессонной ночи пожилые люди не проявляют столь же сильного желания отоспаться, как молодые. Из всего этого следовал вывод: если у людей старшего возраста компенсационные возможности меньше, значит, они меньше нуждаются во сне.

Однако есть и альтернативное объяснение. Использовать производительность в качестве показателя потребности пожилого человека во сне неэтично, поскольку у человека в возрасте реакция по определению намного хуже. Выражаясь не совсем деликатно, у пожилых людей отсутствует потенциал ухудшения, они, что называется, уже достигли дна, и этот факт делает почти невозможной оценку реального влияния

депривации сна на функционирование мозга.

Далее, только то, что человек старшего возраста спит меньше или что его организм не так настойчиво требует компенсаторного сна после депривации, вовсе не означает, что *потребность* во сне у пожилых людей меньше. Все это может просто указывать на то, что они физиологически не могут *генерировать* сон, в котором тем не менее нуждаются. Возьмите другой пример: у людей старшего возраста плотность костей значительно ниже, чем у молодых, но мы же не делаем из этого вывод, что старикам не нужны крепкие кости. Также мы не станем утверждать, что у пожилых людей кости слабее лишь потому, что после перелома их плотность не восстанавливается и они не излечиваются так же быстро, как более молодые люди. В действительности мы понимаем, что кости пожилых, как и центры мозга, которые вырабатывают сон, слабеют с возрастом, и мы принимаем это ослабление как причину многочисленных проблем со здоровьем. Исходя из этого, мы обеспечиваем своих возрастных пациентов диетическим питанием, физиотерапевтическими процедурами и лекарствами, пытаясь компенсировать недостаток прочности костей. Полагаю, нам следует признать ухудшение сна у пожилых людей и относиться к этому с аналогичным пониманием и сочувствием, признавая, что в действительности пожилым необходимо столько же сна, сколько и другим взрослым людям.

И наконец, предварительные результаты стимуляции мозга позволяют сделать предположение, что пожилые люди, вероятно, нуждаются в большем количестве сна, чем они могут генерировать, поскольку улучшение качества сна даже с помощью искусственных средств действует на них благоприятно. Если бы старики не нуждались в большем количестве сна, то дополнительный сон (в данном случае вызванный искусственно) не приносил бы им пользы. Однако они все же получают пользу от увеличения количества сна или, точнее, от его восстановления. То есть пожилые люди, особенно с разными формами деменции, по всей вероятности, страдают от неудовлетворенной потребности во сне, и это требует новых вариантов лечения. Вот тема, к которой мы вскоре вернемся.

Часть 2. Почему нужно спать?

6. Знала ваша мама и Шекспир

О пользе сна для мозга

Потрясающий прорыв!

Ученые открыли новое революционное лекарство, которое позволяет нам жить дольше. Оно улучшает память и усиливает творческие способности. Оно делает нас более привлекательными и стройными, снижает аппетит, защищает от рака и деменции. Оно предотвращает простуду и грипп, снижает риск сердечных приступов и инсульта, не говоря уже о диабете. С ним человек чувствует себя более счастливым, менее подавленным и встревоженным. Вам это интересно?

Это, возможно, покажется преувеличением, но в таком вымышленном рекламном объявлении каждое слово могло быть правдой. Впрочем, если бы речь в нем шла о новом лекарстве, многие люди отнеслись бы к этому объявлению с недоверием, но те, кого оно бы убедило, заплатили бы любые деньги даже за крошечную дозу. А если бы клинические испытания подтвердили эти утверждения, то стоимость акций фармацевтической компании, которая изобрела такое лекарство, взлетела бы до небес.

Разумеется, это объявление описывает не новую волшебную настойку или чудесную пилюлю от всех болезней, а давно доказанную пользу полноценного ночного сна. К настоящему моменту доказательства, подтверждающие эти утверждения, были задокументированы в более чем 17 000 хорошо проверенных научных докладах. Что же касается стоимости этого лекарства, ее просто нет. Оно бесплатное. Однако слишком часто мы отклоняем вечернее приглашение получить полноценную дозу этого абсолютно натурального снадобья, и последствия такого отказа ужасны.

Ввиду недостаточной информированности многие из нас не осознают, каким в действительности замечательным лекарством является сон. В следующих трех главах я постараюсь ликвидировать наше невежество, порожденное дефицитом информации. Мы узнаем, что сон – это универсальный поставщик медицинских услуг; каким бы физическим или психическим недугом вы ни страдали, сон может отпустить лекарства по любому рецепту. Когда вы прочтете эти главы, я надеюсь, что даже самые

ярые сторонники недолгого сна будут поколеблены в своих убеждениях.

Ранее я описывал составные фазы сна, и теперь я раскрою достоинства каждой. По иронии, большинство так называемых новейших открытий XXI века, касающихся сна, были замечательно обобщены во второй сцене второго акта «Макбета», где еще в 1611 году Шекспир написал, что сон есть «вкуснейшее из блюд в земном пиру». Возможно, менее высоким стилем, но ваша мама говорила вам нечто подобное, рассказывая о пользе сна, который исцеляет душевные раны, помогает учиться, запоминать, решать проблемы и предотвращать болезни. Похоже, наука лишь подтвердила очевидное, доказав то, что ваша мама и, по-видимому, Шекспир знали о чудесных свойствах сна[52].

Сон для мозга

Сон – это не отсутствие бодрствования. Это нечто гораздо большее. Как говорилось ранее, наш ночной сон – это исключительно сложная и упорядоченная серия уникальных фаз с активным обменом веществ.

Во сне восстанавливаются многие зависящие от него функции мозга, но никакой тип сна не может сделать это в одиночку. Каждая фаза сна – поверхностный медленный сон, глубокий медленный сон и быстрый сон – в разное время ночи предлагает мозгу различные выгоды. Таким образом, ни один вид сна не становится более необходимым, чем другой. Утрата любого из этих видов приводит к повреждению мозга.

Из тех положительных воздействий, которые сон оказывает на мозг, особенно впечатляющим и хорошо изученным считается его влияние на память. Вновь и вновь сон самоутверждается в качестве помощника памяти: как перед обучением, в процессе подготовки мозга к восприятию новой информации, так и после, помогая запомнить полученную информацию и предотвратить ее забывание.

Спите ночью перед учебой

Сон *перед* учебой обновляет нашу способность создавать новые воспоминания и делает это каждую без исключения ночь. Когда мы бодрствуем, мозг постоянно впитывает новую информацию (намеренно или неосознанно). Даже мимолетные воспоминания улавливаются отдельными участками мозга. Фактологическую информацию, например имя человека или номер парковки, первым воспринимает гиппокамп,

который схватывает эти проходящие мимо цифры и факты и связывает детали воспоминаний. Гиппокамп – это парная, длинная, имеющая форму пальца структура, расположенная в глубине височных долей мозга, которая обеспечивает временное хранение вновь поступившей информации. К сожалению, емкость хранилища гиппокампа ограниченна, почти как у фотопленки, или, используя современную аналогию, – как у карты памяти или флешки. Но если просто увеличить его емкость, то можно в конце концов исчерпать возможность добавлять информацию или, что также плохо, начать накладывать воспоминания одно на другое, что приведет к забыванию в результате интерференции.

Как же тогда мозг решает задачу сохранения объема памяти? Несколько лет назад моя команда задалась вопросом, помогает ли сон решать проблему хранения информации с помощью переноса файлов. Мы попытались понять, переносит ли сон недавно полученные данные в более долгосрочное мозговое хранилище, освобождая за счет этого склады краткосрочной памяти, чтобы после пробуждения мы могли усваивать новую информацию.

Изучая дневной сон испытуемых, мы начали проверять эту теорию. Набрав группу здоровых молодых людей и произвольно разделив ее на две подгруппы, мы предложили одной из подгрупп устраивать сиесту, вторую же оставили бодрствовать. В полдень всем участникам эксперимента было предложено задание – запомнить максимальное количество из ста пар лицо–имя. Опыт ставил задачу подвергнуть испытанию гиппокамп, то есть хранилище краткосрочной памяти. Как и ожидалось, обе группы проявили себя на вполне сравнимом уровне. Вскоре после этого одной группе предложили полуторачасовой отдых в лаборатории сна, где к головам добровольцев прикрепили электроды, снимавшие показания сна. Вторая группа осталась в лаборатории бодрствовать и занялась несложными делами, такими как интернет-серфинг или настольные игры. В тот же день в шесть часов вечера все участники прошли еще один цикл интенсивного обучения, в ходе которого они пытались втиснуть в свое краткосрочное хранилище набор новых фактов (еще сотня пар лицо–имя). Мы искали ответ на простой вопрос: снижается ли у человека способность к обучению при продолжительном бодрствовании, и если так, то может ли сон нивелировать эффект насыщенности информацией и тем самым восстановить способность к восприятию нового?

Группа, бодрствовавшая в течение дня, показала заметно худший уровень запоминания, несмотря на оставшуюся стабильной способность концентрироваться (она определялась отдельными тестами на внимание и

временем правильного ответа). Те же испытуемые, которым посчастливилось вздремнуть днем, работали заметно лучше, а их способность запоминать новые факты действительно усилилась. В общем, по итогам второго испытания группа, спавшая днем, работала на 20 % лучше, чем те, кому поспать не довелось.

Заметив, что сон восстанавливает способность мозга к обучению, освобождая место для новой информации, мы занялись поиском того, что именно способствует этому восстановлению. Проанализировав электрические мозговые волны тех участников эксперимента, которые спали днем, мы получили ответ. Восстановление памяти было связано с более легкой второй фазой медленного сна, а именно с короткими мощными всплесками электрической активности, или сонными веретенами, о которых шла речь в главе 3. Чем больше сонных веретен возникало у человека во время сна, тем больше он запоминал после пробуждения. Важно, что сонные веретена не прогнозировали внутреннюю способность человека к обучению. Это был бы менее интересный результат, поскольку подразумевал бы, что врожденная способность к обучению и веретена идут рука об руку. Но вместо этого веретена предсказывали именно *изменение* в запоминании нового до и после сна, то есть *пополнение* ресурсов способности к запоминанию.

В процессе анализа всплесков активности сонных веретен было отмечено, возможно, более значимое явление – потрясающе стабильная петля электрического тока, пульсирующего через мозг, которая повторялась каждые 100–200 миллисекунд. Эта пульсация связывала временную кладовую гиппокампа с гораздо более крупным долгосрочным хранилищем коры головного мозга (аналогичным жесткому диску)[53]. В этот момент мы стали свидетелями электрической транзакции, происходящей в условиях конфиденциальности сна, во время которой фактологическая информация переносилась из временного хранилища гиппокампа в стабильные склады коры головного мозга. Осуществляя это действие, сон чудесным образом освобождал гиппокамп, обеспечивая временное хранилище информации большим объемом свободного пространства. Участники исследования просыпались с восстановленной возможностью заполнять новой информацией гиппокамп, переместив зафиксированные в памяти вчерашние впечатления в постоянное и более безопасное хранилище. Запоминание новых фактов могло продолжиться.

Мы и другие исследовательские группы не раз повторили этот эксперимент и пришли к тем же самым результатам: чем больше сонных веретен возникает за ночь в мозге человека, тем больше за эту ночь

восстанавливается способность к запоминанию.

В своей недавней работе на эту тему мы вернулись к вопросу старения. Мы обнаружили, что люди старшего возраста (от шестидесяти до восьмидесяти лет) не способны генерировать сонные веретена в той же степени, как это делают более молодые. У пожилых участников исследования наблюдался 40 %-ный дефицит активности сонных веретен. Это наблюдение позволило нам предположить: чем меньше сонных веретен возникает в мозге пожилого человека в конкретную ночь, тем труднее ему будет на следующий день втиснуть в гиппокамп новые факты. Ведь за прошедшую ночь он так и не смог освободить хранилище краткосрочной памяти. Кроме того, наша группа выяснила: чем меньше веретен производил мозг пожилого человека в конкретную ночь, тем ниже на следующий день оказывалась у него способность к запоминанию, тем труднее давалось ему запоминание предложенных нами фактов. Очевидная связь сна и способности к обучению – еще одна причина, по которой традиционная медицина должна более серьезно относиться к жалобам пожилых пациентов на нарушения сна, и этот факт заставляет исследователей, в том числе и меня, искать новые, нефармакологические средства улучшения сна у людей преклонного возраста.

Более широкую общественную значимость имеет то обстоятельство, что концентрация веретен медленного сна особенно высока в часы позднего утра и вкраплена между долгими периодами быстрого сна. Если вы спите шесть часов или меньше, то не позволяете мозгу восстановить способность к обучению, что обычно происходит с помощью сонных веретен. Вооружившись этими данными, я в следующих главах хочу задать простой вопрос: разумно ли так рано начинать занятия в школе и прерывать именно эту столь насыщенную веретенами фазу сна?

Спите ночью после учебы

Вторая безусловная польза сна для памяти проявляется *после* учебы и заключается в нажатии кнопки «сохранить», которое помогает сберечь вновь созданные файлы. При этом сон встает на защиту недавно приобретенной информации, объединяя ее и вырабатывая иммунитет к забывчивости. То, что сон запускает процесс консолидации памяти, было признано давно, и, возможно, эта его способность считалась одной из древнейших функций сна. В письменных источниках об этом впервые упоминается в записках римского ритора Квинтилиана (35–100 н. э.):

Любопытный факт, природа которого не очевидна, состоит в том, что временной промежуток, равный одной ночи, значительно повышает силу памяти… Какова бы ни была причина, по которой невозможно вспомнить о чем-либо в данный момент, все забытое легко вспоминается на следующий день, и само время, которое, как правило, считается причиной забывчивости, на самом деле укрепляет память[54].

Но только в 1924 году два немецких исследователя, Джон Дженкинс и Карл Далленбах, выставили на ринг сон против бодрствования, чтобы выяснить, кто станет победителем в деле сохранения памяти, – это была научная версия классического поединка кока-колы против пепси. Участники эксперимента сначала выучили список фактов. После этого исследователи проследили, насколько быстро забывали волонтеры эту новую информацию в течение восьми часов, причем отслеживались как бодрствовавшие добровольцы, так и те, кому удалось поспать в ходе эксперимента. Сон помог закрепить заученную информацию, предотвратив ее утрату. Бодрствование, напротив, оказало отрицательное действие на память испытуемых, и в результате кривая забывчивости поползла вверх[55].

Эксперимент Дженкинса и Далленбаха к настоящему времени был неоднократно повторен, что доказало: сон по сравнению с тем же временем бодрствования на 20–40 % усиливает способность человека сохранять информацию. Это не мелочь, когда, например, вы готовитесь к экзамену или запоминаете жизненно важную, с эволюционной точки зрения, информацию – расположение источников воды или пищи, наличие вблизи дружественных племен или хищников.

Но только в 1950-х годах с открытием медленной и быстрой фаз сна мы начали больше понимать, каким именно образом сон помогает запоминать новую информацию, а не только помогает ли он это делать вообще. Изначально исследователи сосредоточились на том, чтобы понять, какие именно стадии сна помогают закреплять то, что отложилось в мозге в течение дня, будь то информация, полученная на уроке, медицинские знания, обретенные в ординатуре, или бизнес-план, разработанный на курсах повышения квалификации.

Вы помните из главы 3, что большую часть глубокого медленного сна мы получаем в начале ночи, а большую часть быстрого сна (и более легкого медленного сна) – в конце ночи. После того как волонтеры усвоили полученную в ходе эксперимента информацию, ученые разделили их на

две группы, одной позволив спать только первую половину ночи, а другой – только вторую. Таким образом, обе группы спали равное (хотя и непродолжительное) время, однако первая группа окунулась в фазу глубокого медленного сна, а вторая застала фазу быстрого сна. Площадка для генерального сражения между двумя типами сна была подготовлена. Оставалось решить, какой сон принесет большую пользу сохранению воспоминаний: глубокий и медленный или быстрый? Для фактологической, учебного типа памяти результат был ясен. Именно ранний ночной сон, богатый глубокими медленными фазами, выигрывал состязание с фазой быстрого сна на лучшее сохранение информации.

Исследования, проведенные в начале 2000-х, в которых был применен несколько измененный подход, позволили сделать аналогичное заключение. После того как участники запомнили блок информации, им позволили заснуть на полных восемь часов и, естественно, все это время к их головам были прикреплены электроды. На следующее утро волонтеры выполнили тест на запоминание. Когда исследователи сопоставили промежуточные фазы сна с количеством сохранившейся информации, глубокий медленный сон снова одержал победу: чем больше испытуемому досталось глубокого медленного сна, тем больше фактов он помнил на следующий день. Действительно, если бы вы были участником такого опыта и я знал бы только одно: сколько времени вы пробыли в фазе глубокого медленного сна, я все равно смог бы с большой точностью предсказать, с каким результатом вы выполните предстоящий тест. Вот насколько взаимообусловленной может быть связь между сном и укреплением памяти.

С тех пор как ученые начали использовать МРТ-сканирование, мы смогли заглянуть в глубины мозга испытуемых, чтобы определить, откуда эта информация извлекается до сна и после сна. Оказывается, что эти информационные блоки воспроизводились из разных локаций мозга, причем в разные периоды времени. Перед сном участники извлекали воспоминания из гиппокампа – краткосрочного и малонадежного хранилища информации. Но на следующее утро дело обстояло иначе. Воспоминания сместились. После ночи полноценного сна участники стали извлекать информацию из неокортекса, расположенного в верхнем слое полушарий мозга, – участка, который служит долгосрочным хранилищем фактологической информации, где она может храниться не только безопасно, но, возможно, и бесконечно.

По существу, во сне мы становимся участниками сделки по передаче собственности, которая происходит каждую ночь. Используя принцип

длинноволнового радиосигнала, который переносит информацию на огромные расстояния, мозговые волны глубокого медленного сна выполняют функции курьерской службы, перенося блоки информации из временного хранилища (гиппокампа) в более надежное и постоянное место хранения (кору головного мозга). Таким образом, сон помогал поддерживать эти воспоминания в актуальном состоянии.

Сопоставьте все эти открытия с ранее описанными, касающимися начального запоминания, и вы поймете, что диалог между гиппокампом и корой головного мозга, происходящий в фазе медленного сна (с использованием сонных веретен и медленных волн), есть взаимообусловленный процесс. Благодаря переносу вчерашней информации из временного склада гиппокампа в долгосрочный и надежный сейф коры головного мозга вы просыпаетесь подготовленным к восприятию информационного потока нового дня. Этот цикл повторяется днем и ночью, освобождая склады краткосрочной памяти для запечатления новых фактов и пополняя постоянно обновляемый каталог прошлых воспоминаний. Ночной сон постоянно модифицирует информационную структуру мозга. Даже короткий двадцатиминутный дневной сон может помочь консолидации памяти, если содержит достаточно медленного сна[56].

Проведите такой же эксперимент с младенцами, маленькими детьми или подростками, и вы поймете, что фаза медленного сна всегда оказывает благотворное воздействие на память. Людям среднего возраста, от сорока до шестидесяти, глубокий медленный сон также помогает сохранять новую информацию. Но у пожилых при сокращении фазы глубокого медленного сна ухудшается способность к обучению и сохранению информации – это мы уже обсуждали.

Таким образом, на каждом этапе жизни человека наблюдается взаимосвязь между медленным сном и укреплением памяти. И не только у людей. Эксперименты, проведенные с участием обыкновенных шимпанзе, карликовых шимпанзе (бонобо) и орангутанов, показали, что после сна все три группы приматов лучше запоминали, куда экспериментаторы прятали еду[57]. Спустимся по филогенетической цепи ниже – к кошкам, крысам и даже насекомым – и сможем наблюдать ту же картину: безусловную пользу фазы медленного сна для поддержания памяти.

Несмотря на то что меня все еще поражает провидческое и недвусмысленное описание Квинтилианом того, что ученые доказали тысячи лет спустя, то есть благоприятного воздействия сна на память, я

предпочитаю слова двух философов-музыкантов своего времени – Пола Саймона и Арта Гарфанкела. В феврале 1964 года они сочинили об этом ночном событии ставшие теперь знаменитыми стихи, которые легли в основу песни «Звуки тишины» (The Sounds of Silence). Возможно, вы знаете эти стихи и слышали эту песню. Саймон и Гарфанкел приветствуют своего старого друга, темноту (сон). Они говорят о переходе событий дня в спящий мозг в форме незаметно подкрадывающегося видения – если угодно, в виде мягкой загрузки информации. Они прозорливо показывают, как хрупкие семена опыта бодрствования, посеянные в течение дня, теперь «прорастают» в мозг во время сна. И в результате этого процесса все вчерашние впечатления остаются при пробудившемся человеке на следующее утро. Защита воспоминаний с помощью сна – тема, сжато представленная в тексте этой замечательной песни.

Основываясь на самых последних данных, мы можем внести в текст Саймона и Гарфанкела небольшое, но важное дополнение. Сон не только *удерживает* ту информацию, которую вы успешно усвоили перед тем, как лечь спать («…и эти картины жизни, которые поселились у меня в голове, / Остаются со мной»)[58], но и *спасает*, казалось бы, утраченные воспоминания. Другими словами, поспав, вы сможете вспомнить то, что не могли вспомнить до сна. Сон действует словно служба ночного ремонта, восстанавливающая поврежденные кластеры на жестком диске компьютера. Благодаря этой службе утром вы просыпаетесь, восстановив утерянные было файлы и вырвав их из трясины забвения. Наверняка не раз после ночи крепкого сна вы могли радостно воскликнуть: «Я вспомнил!»

Сфокусировавшись на одном типе сна – медленной фазе, ответственной за сохранение фактологической информации и восстановление тех данных, что оказались под угрозой потери, – мы начали исследовать способы экспериментального усиления пользы сна для памяти. Успех был достигнут двумя способами: с помощью стимуляции сна и целевой реактивации памяти. Клинические последствия того и другого станут ясны, если рассматривать их в контексте психических заболеваний и неврологических нарушений, включая деменцию.

Поскольку сон выражается в образцах электрической волномозговой активности, подходы к стимуляции сна начались с операций в той же валюте – электричестве. В 2006 году немецкая исследовательская команда набрала группу здоровых молодых людей для новаторского эксперимента, перед которым на их головах спереди и сзади закрепили электроды. Вместо того чтобы снимать показания излучаемых мозгом во время сна мозговых волн, ученые сделали прямо противоположное: слабыми дозами

электрического тока воздействовали на мозг испытуемых. Они терпеливо дождались момента, когда каждый участник эксперимента погрузится в фазу глубокого медленного сна, и стимулировали мозг разрядами тока, ритмически синхронизированными с импульсами медленных волн. Напряжение в электродах было настолько слабым, что волонтеры его не ощущали, и поэтому не просыпались[59]. Но все же эти разряды оказывали измеримое воздействие на сон.

В результате в подопытной группе благодаря такой стимуляции увеличился размер медленных волн, а количество сонных веретен выросло. В группе, не получавшей стимуляцию током, таких изменений отмечено не было. Перед началом эксперимента все участники выучили заданный список фактов. На следующее утро они выполнили проверочный тест, который показал, что благодаря электрической стимуляции испытуемые запомнили почти в два раза больше фактов, чем вторая группа испытуемых, не получавшая стимуляцию током. Нужно отметить, что стимулирование в фазе быстрого сна или во время бодрствования не давало памяти никаких преимуществ. Только стимуляция в фазе медленного сна, синхронизированная с собственным медленным, подобным мантре ритмом мозга, способствовала улучшению памяти.

Другие методы усиления мозговых волн во время сна в настоящее время активно разрабатываются. Одна из технологий заключается в том, что на спящего производится слабое акустическое воздействие. Подобные ритмичному движению метронома, эти похожие на тиканье звуки максимально синхронизируются с мозговыми волнами спящего человека, чтобы способствовать еще более глубокому сну. По сравнению с контрольной группой, участники которой спали без синхронизированного звукового фона, аудиостимуляция повысила мощность медленных мозговых волн и обернулась на следующее утро впечатляющим 40 %-ным усовершенствованием памяти.

Прежде чем вы отложите эту книгу в сторону и начнете устанавливать над вашей кроватью динамик или отправитесь в магазин за электрическим стимулятором мозга, позвольте мне отговорить вас. Для обоих методов применим мудрый принцип «не пытайтесь повторить это самостоятельно». Некоторые создают собственные устройства для стимуляции мозга или покупают в интернете приспособления, которые не отвечают никаким нормам безопасности. В результате ошибок сборки или неверного подбора напряжения в ряде случаев отмечались ожоги кожи и временная потеря зрения. Громкие ритмичные звуки из динамика в изголовье выглядят менее опасными, но тем не менее также могут принести больше вреда, чем

пользы. Когда в ходе вышеописанных исследований ученые запрограммировали аудиосистему воспроизводить звуки асинхронно с естественным пиком медленной мозговой волны, такое воздействие понижало, а не повышало качество сна.

Коллектив швейцарских исследователей, словно посчитав стимуляцию мозга звуковым воздействием недостаточно странной, решил подвесить кровати испытуемых к потолку лаборатории сна. К кроватям были прикреплены блоки, позволявшие раскачивать их с контролируемой скоростью и амплитудой. Волонтеры спали в этих кроватях, а исследователи записывали мозговые волны их сна. Половину спящих добровольцев, как только они входили в медленную фазу сна, начинали мягко раскачивать в кроватях; у второй половины, которая выполняла функцию контрольной группы, кровати оставались висеть неподвижно. Медленное раскачивание усиливало глубину сна, повышало качество медленных мозговых волн и более чем удваивало количество сонных веретен. Однако пока неизвестно, усиливали ли память такие раскачивания, поскольку соответствующих тестов исследователи не проводили. Тем не менее полученные результаты дают научное объяснение древней практике убаюкивания ребенка качанием вперед-назад на руках или в колыбели.

Методы стимулирования сна многообещающи, но в то же время они имеют определенные ограничения, так как при улучшении запоминания информации они не предоставляют возможности ее выбора. То есть на следующий день обычно лучше запоминается все, что было усвоено перед сном. Все это несколько напоминает комплексный обед в ресторане, где вам принесут все указанные в меню блюда, нравятся вам они или нет. Большинство людей предпочитают иной вид обслуживания, вот почему в основном рестораны предлагают своим посетителям разнообразное меню, из которого вы можете выбрать и заказать лишь те блюда, которые вам по вкусу.

А что, если бы нечто подобное можно было проделывать со сном и памятью? Представьте: перед тем как лечь спать, вы перебираете всю полученную за день информацию и выбираете лишь ту, которую действительно хотели бы запомнить. Вы делаете свой заказ, затем засыпаете, зная, что ночью он будет обязательно выполнен. Проснувшись поутру, вы с удовольствием обнаруживаете, что ваш мозг за ночь насытился только выбранными блюдами, которые вы заказали по индивидуальному дневному меню. В результате вы смогли закрепить только те личные воспоминания, которые хотели бы сохранить. Это звучит

как сюжет научно-фантастического романа, но на сегодня это уже научный факт: такой метод называется целевой реактивацией памяти. И, как это часто бывает, настоящая история оказывается гораздо более увлекательной, чем вымышленная.

Рис. 10. Потеря сна и спортивные травмы

Перед сном мы показывали испытуемым на мониторе компьютера по-разному расположенные картинки, например кошку внизу справа, или звонок наверху в центре, или чайник справа у верхней границы. Каждому участнику эксперимента нужно было запомнить не только сами предметы, но и их положение в пространстве. Испытуемым показывали сто таких объектов. После сна картинки с теми же объектами снова появлялись на экране, но теперь только в центре, некоторые из них волонтеры уже видели, другие возникали впервые. Исследуемые должны были решить, помнят ли они данный объект, и если да, то картинку с помощью мыши нужно было передвинуть на то место, где она появилась на экране впервые. Таким образом мы могли оценить, помнят ли испытуемые сам объект и насколько точно могут вспомнить его первоначальное расположение.

Но в этом эксперименте была интрига. При первой демонстрации объектов их появление на мониторе сопровождалось соответствующим звуком. Например, при появлении фотографии кошки раздавалось «мяу», а рисунок колокольчика озвучивался звонким «дзинь-дзинь» – в общем, все зрительные объекты были маркированы подходящим по смыслу звуком. Когда вы заснете и погрузитесь в фазу медленного сна, экспериментатор, используя акустическую систему, установленную рядом с кроватью, начнет тихо проигрывать вашему спящему мозгу половину ранее услышанных звуков (пятьдесят из ста). Словно помогая направлять мозг на

целевое усилие «найти и доставить», мы можем запустить выборочную реактивацию соответствующих индивидуальных воспоминаний, уделяя им первостепенное внимание при закреплении с помощью сна.

Когда на следующее утро вы приступите к выполнению теста, то, безусловно, сразу почувствуете замечательную точность вашей памяти, поскольку сможете вспомнить гораздо больше объектов, реактивированных во время сна с помощью звуковых подсказок. Обратите внимание, что вся сотня продемонстрированных перед сном объектов прошла через ваш сон. Однако, используя звуковые сигналы, мы избежали неизбирательной активации всего, что вы видели. Подобно цикличному повторению плей-листа с вашими любимыми песнями в течение целой ночи, мы отбираем специфические кусочки информации вашего прошлого и старательно усиливаем их во время сна, используя персонализированные звуковые подсказки[60].

Уверен, вы способны представить бесчисленные варианты применения этого метода. В силу открывающейся перспективы вы можете почувствовать некий этический дискомфорт, поскольку у вас появится возможность написать и переписать в ваших воспоминаниях хронику собственной жизни или, что может беспокоить больше, – жизни другого человека. Эта моральная дилемма – дело далекого будущего, но если подобные методы будут совершенствоваться, то мы вполне можем с ней столкнуться.

Спать, чтобы забыть?

До сих пор мы обсуждали силу сна, которая помогает нам лучше запоминать информацию и предотвращать ее забывание. Однако в определенных обстоятельствах способность забывать может быть столь же важна, как и необходимость запоминания – как в повседневной жизни (чтобы забыть номер парковочного места, занятого на прошлой неделе, и помнить сегодняшнее), так и в клинических случаях (чтобы вычеркнуть из памяти мучительные, нервирующие воспоминания или стереть любое напоминание о пагубной зависимости). Более того, забвение полезно не только для удаления ставшей ненужной информации, оно высвобождает мозговые ресурсы, необходимые для сохранения нужных воспоминаний. Согласитесь, на аккуратном и свободном от беспорядка столе гораздо легче найти важные документы. Таким образом, сон помогает вам сохранить все важное, удаляя лишнее и бесполезное и тем самым позволяя быстрее

вспоминать необходимую информацию. Другими словами, забвение – это цена, которую мы платим за то, чтобы помнить.

В 1983 году нобелевский лауреат Фрэнсис Крик, открывший спиральную структуру ДНК, всей мощью своего теоретического ума решил обратиться к теме сна. Он предположил, что функция сновидений в период быстрого сна состоит в удалении нежелательных или дублирующихся воспоминаний – тех, что он назвал «воспоминаниями-паразитами». Это была увлекательная идея, но таковой она и оставалась почти тридцать лет, без какой-либо официальной экспертизы. В 2009 году мы с одним молодым аспирантом подвергли эту гипотезу проверке. Результаты принесли немало удивительных открытий.

Мы разработали эксперимент, в котором снова использовали дневной сон. В полдень участники нашего исследования изучали длинный список слов, поочередно возникавших на мониторе компьютера. После каждого слова на экране появлялась большая зеленая буква R (remember) или большая красная буква F (forget), означавшие, что участник эксперимента должен был запомнить слово или забыть его. Нечто похожее происходит в школьном классе, когда учитель, рассказав о чем-либо, обращает внимание учеников на необходимость запомнить эту информацию ради успешной сдачи экзамена или, наоборот, предлагает не обращать слишком много внимания на только что услышанное, поскольку на экзамене эта тема обсуждаться не будет. Мы делали то же самое, навешивая на каждое слово табличку «необходимо запомнить» или «можно забыть».

Затем половине участников позволили полтора часа вздремнуть, другая половина осталась бодрствовать. В шесть вечера мы проверили, насколько хорошо волонтеры запомнили предложенные слова. Мы предложили им, не обращая внимания на пометки «запомнить» или «забыть», ассоциирующиеся со словом, попытаться вспомнить как можно больше слов. Мы стремились ответить на вопрос: помогает ли сон в равной степени удержать в памяти все слова или, подчиняясь полученной во время бодрствования команде, основанной на пометках, фиксирует одни слова, отбрасывая другие?

Результат был очевиден. Сон в значительной степени, однако крайне выборочно, усиливал сохранность слов, помеченных значком «запомнить», и активно избегал фиксации слов, маркированных знаком «забыть». У группы бодрствовавших волонтеров не было отмечено столь впечатляющего анализа и выборочного сохранения воспоминаний[61].

Этот опыт дал нам почти неуловимый, но очень важный урок: сон гораздо разумнее, чем мы себе представляли. В противовес более ранним

утверждениям, бытовавшим в XX и XXI веках, сон не предоставляет общего неспецифического (и отсюда максимально подробного) сохранения всей усвоенной вами в течение дня информации. Вместо этого он сортирует информацию, отбирая именно ту, которая в конечном итоге будет закреплена в памяти. Такую возможность сон получает, используя смысловые ярлыки, прикрепленные к этим воспоминаниям по ходу первичного запоминания или потенциально выявляемые во время самого сна. Многочисленные исследования показали аналогичную форму зависимой от сна избирательности памяти как во время дневной дремы, так и во время полноценного ночного сна.

Проанализировав записи сна добровольцев, отдыхавших днем, мы сделали еще одно открытие. В противоположность предсказанию Фрэнсиса Крика, не быстрый сон просеивал первоначальный список слов, отделяя те, которые необходимо сохранить, от тех, которые можно удалить. Скорее это был медленный сон и особенно самые быстрые сонные веретена, которые помогали разводить в стороны кривые запоминания и забвения. Чем больше этих веретен было у участника во время дневного сна, тем с большей эффективностью они усиливали элементы, помеченные для запоминания, и активно уничтожали предназначенные для забывания.

Остается неясным, как именно сонные веретена выполняют этот хитроумный трюк с памятью. По крайней мере, то, что нам удалось обнаружить, оказалось достаточно впечатляющим паттерном с перекрученной петлей активности в мозге, которая совпадала с отмеченными скоростными сонными веретенами. Активное взаимодействие осуществляется между временным хранилищем памяти (гиппокампом) и теми участками мозга (в лобной доле), которые определяют ценность информации и раздают ярлыки «это важно» и «это несущественно». Рекурсивная активность этих двух участков (памяти и преднамеренности), которая благодаря сонным веретенам отмечается от десяти до пятнадцати раз в секунду, может помочь объяснить влияние медленного сна на распознавательную способность памяти. Подобно фильтрам интернет-поисковика или шопинг-приложениям, веретена предлагают памяти предварительно отсортированную в соответствии с фильтрами лобной доли информацию из гиппокампа, предоставляя выбор сохранить необходимое и отбросить ненужное.

В настоящее время мы исследуем возможности овладения этим замечательным средством выборочного запоминания и забывания в работе с травмирующими или проблемными воспоминаниями. Эти исследования могут помочь воплощению идеи оскароносного фильма «Вечное сияние

чистого разума», в котором герои с помощью специального устройства получили возможность стирать нежелательные воспоминания. Мне хочется верить, что удастся разработать эффективные способы выборочного ослабления или удаления отдельных воспоминаний из библиотеки человеческой памяти в случае подтвержденной клинической необходимости, будь то травма, наркотическая зависимость или злоупотребление другими запрещенными веществами.

Сон для других типов памяти

Все описанные мною исследования имеют дело с запоминанием фактов – тем типом памяти, который ассоциируется с обучением или запоминанием имен. Но мозг обладает и другими типами памяти, в том числе и памятью навыков. Возьмите, например, езду на велосипеде. Когда вы были ребенком, ваши родители наверняка не заставляли вас от корки до корки изучить пособие по езде на велосипеде, рассчитывая, что вы тут же начнете гонять на нем. Никто не объяснит вам, как ездить на велосипеде. Нет, они могут попробовать – но ни им, ни тем более вам пользы от этого не будет. Научиться кататься можно, только начав кататься, а не читая об этом. То есть на практике. То же верно для всех двигательных навыков, учитесь ли вы игре на музыкальном инструменте, занимаетесь ли спортом, собираетесь оперировать или управлять самолетом.

Термин «мышечная память» неверен. Мускулы сами по себе не имеют памяти: мышцы, не соединенные с мозгом, не могут совершать разумные действия и не могут хранить приобретенные навыки. Мышечная память – это на самом деле память мозга. Тренировка и укрепление мышц помогает лучше *выполнять* обычные заложенные в памяти действия. Но сами *действия* есть программа памяти, которая находится только и исключительно в мозге.

За годы до того, как я исследовал воздействие сна на заучивание фактологической, как в учебниках, информации, я изучал память двигательных навыков. Два случая подвигли меня на эти исследования. Первый произошел, когда я был студентом Королевского медицинского центра – большой учебной больницы в Ноттингеме, Англия. Там я исследовал некоторые двигательные нарушения, в частности повреждения спинного мозга. Я пытался найти способ вновь соединить поврежденный спинной мозг с телом. Как это ни печально, но все мои попытки потерпели неудачу. Но, работая в ноттингемской больнице, я многое узнал о

различных видах двигательных нарушений, в том числе и об инсульте. Больше всего меня поражала способность пациентов после инсульта постепенно восстанавливать двигательные функции, будь то ноги, руки, пальцы или же речь. Восстановление редко бывало полным, но день за днем, месяц за месяцем больные все же демонстрировали некоторое улучшение.

Второй важный опыт я получил несколько лет спустя, во время работы над диссертацией. Это было в 2000 году, когда научное сообщество провозгласило, что следующие десять лет будут «декадой мозга», предсказывая (как оказалось, верно) замечательный прогресс неврологии. По случаю одного торжественного события меня попросили прочитать лекцию на тему сна. В то время мы еще сравнительно мало знали о воздействии сна на память, хотя я кратко упомянул о первых доступных результатах.

После моей лекции ко мне подошел импозантного вида джентльмен с добродушным выражением лица, одетый в твидовый пиджак нежного желто-зеленого оттенка, который я ясно помню и по сей день. Разговор был коротким, но с научной точки зрения он стал одним из самых важных в моей жизни. Незнакомец поблагодарил меня за лекцию и сообщил, что он пианист. Потом он сказал, что его заинтересовало мое описание сна как активного состояния мозга, в котором мы можем просматривать и даже усиливать те вещи, которые ранее изучили или испытали. Затем музыкант поведал мне то, что буквально ошеломило меня и повлияло на выбор главной темы моих исследований на будущие годы. «У меня как у пианиста, – рассказывал он, – возникают ситуации, которые происходят слишком часто, чтобы быть случайными. Порой я до позднего вечера разучиваю некое музыкальное произведение и никак не могу довести исполнение до совершенства, постоянно в одном и том же месте делая одну и ту же ошибку. В конце концов я, совершенно расстроенный, отправляюсь спать. Но когда я просыпаюсь на следующее утро и сажусь за инструмент, то просто играю, причем идеально».

«Просто играю». Эти слова крутились у меня в голове, пока я пытался придумать ответ. Собравшись с мыслями, я ответил джентльмену, что это замечательно и, конечно же, вполне возможно, что сон помогает достичь безукоризненного исполнения, но у меня нет никаких научных данных, подтверждающих это предположение. Мой собеседник улыбнулся, и мне показалось, что его нисколько не смутило отсутствие эмпирического подтверждения приведенного примера. Он еще раз поблагодарил меня за лекцию и вышел в холл. А я остался в аудитории, осознавая, что этот

джентльмен только что рассказал мне нечто, что попирает самый, пожалуй, незыблемый закон обучения: практика – залог совершенства. Но, похоже, это не совсем так. Возможно, этот закон следовало сформулировать так: практика *вместе со сном* – залог совершенства?

После трех лет исследований я опубликовал доклад с аналогичным названием и в ходе дальнейших изысканий собрал доказательства, которые в конечном счете подтвердили чудесную догадку пианиста. Полученные данные также пролили свет на то, как мозг после травмы или повреждения в результате инсульта постепенно, день за днем – или, лучше сказать, ночь за ночью – восстанавливает двигательные навыки организма.

К этому времени я получил должность в Гарвардской медицинской школе, и вместе с Робертом Стикголдом, ранее наставником, а теперь уже соратником и другом, мы стали пытаться определить, как именно мозг обучается в отсутствие практики и продолжает ли это делать в принципе. Здесь явно было замешано время. Но, похоже, следовало разграничить три различных вероятных условия, которые благоприятствовали совершенствованию памяти навыков: (1) время, (2) время бодрствования и (3) время сна.

Я набрал большую группу добровольцев-правшей и предложил им как можно быстрее и точнее набирать на клавиатуре ряд чисел, например 4–1–3–2–4, причем делать это левой рукой. Как и при разучивании гамм, участники в течение двенадцати минут с короткими передышками снова и снова повторяли это упражнение. Неудивительно, что в процессе тренировки волонтеры смогли значительно улучшить навык набора цифровой последовательности, ведь практика считается залогом совершенства. Двенадцать часов спустя мы провели тест. Половина участников заучивала последовательность утром, и мы проверили их вечером после целого дня бодрствования. Вторая половина заучивала последовательности вечером, а тестирование проводилось на следующее утро после тех же двенадцати часов перерыва, но включающих в себя полноценный восьмичасовой сон.

Бодрствовавшая группа не продемонстрировала значительного прогресса в выполнении задания, но те, кто спал, в соответствии с рассказом пианиста, показали потрясающий 20 %-ный скачок в скорости набора цифр и почти 35 %-ное улучшение точности. Важно, что участники, которые заучивали упражнение утром и не продемонстрировали прогресса вечером, в следующем тесте, проведенном еще через двенадцать часов, все же показали резкое повышение качества своих двигательных навыков – после того, как выспались тоже.

Другими словами, ваш мозг продолжает запоминание навыков даже в отсутствие дальнейшей тренировки. В действительности все это сродни волшебству. Однако подобное отсроченное «автономное» заучивание происходит исключительно во время сна, а не в равный по времени период бодрствования, независимо от того, что происходит сперва, бодрствование или сон. Практика сама по себе не позволяет достичь совершенства. Только практика, за которой следует ночь сна, приводит к нему. Мы показали, что эффект, усиливающий память, наблюдается независимо от того, заучиваете вы короткую или очень длинную последовательность (например, 4–3–1–2 или 4–2–3–4–2–3–1–4–3–4–1–4), а также используете одну руку (мономануальный способ) или обе (бимануальный, как пианисты).

Анализ отдельных элементов последовательности 4–1–3–2–4 позволил мне обнаружить, как именно сон совершенствовал двигательный навык. Даже после долгой предварительной тренировки участники опыта неизменно испытывали сложности с определенными переходами в пределах последовательности. Эти проблемные точки бросались в глаза, когда я обратил внимание на скорость ударов по клавишам. В определенных переходах возникала гораздо более долгая пауза или повторялась ошибка. Например, вместо того чтобы без пауз напечатать 4–1–3–2–4, 4–1–3–2–4, участник печатал: 4–1–3 [пауза] 2–4, 4–1–3 [пауза] 2–4. Испытуемые делили повторяющуюся механическую последовательность на отрезки, словно напечатать ее без пауз было слишком сложно. У разных волонтеров проблема возникала на разных участках последовательности, но почти все испытывали одно-два затруднения.

Я оценивал так много участников, что в конце концов во время тренировки на слух мог определить, где у них возникали сложности в наборе последовательности. Но когда я тестировал участников после ночи сна, то слышал нечто совершенно другое. И еще не приступив к анализу данных, я понял, что произошло: значительно выросло мастерство моих испытуемых. Теперь, после сна, они печатали плавно и без перерывов. Исчезло исполнение в стиле стаккато, теперь его сменил быстрый и почти совершенный ритм, который и был целью заучивания последовательности: 4–1–3–2–4, 4–1–3–2–4, 4–1–3–2–4. Сон системно определил, где в двигательной памяти образовались трудные переходы, и выровнял их. Это открытие вновь обратило меня к словам пианиста, с которым я познакомился на лекции: «Но когда я просыпаюсь на следующее утро и сажусь за инструмент, то просто играю, причем *идеально*».

Дав участникам опыта поспать, я протестировал их с помощью мозгового сканера и увидел, за счет чего столь быстро улучшился данный

двигательный навык. Сон вновь преобразил воспоминания, но, в отличие от воспоминаний о заученных фактах, результаты получились иными. Двигательные навыки не переводились из краткосрочной в долгосрочную память, а сдвигались в мозговые цепочки, которые функционируют ниже уровня сознания. В результате эти навыки отныне превращались в неосознанные привычные действия. Они не воспринимались как нечто требующее усилий или предварительно обдумываемое, а просто с легкостью воспроизводились телом. То есть можно сказать, что сон помог мозгу автоматизировать однообразные движения, сделав их второй натурой – естественными. Именно этого добиваются многие олимпийские тренеры, совершенствуя мастерство своих выдающихся подопечных.

Мое последнее открытие, к которому привело почти десятилетие исследований, определило тип сна, который в течение ночи способствовал закреплению двигательного навыка, и позволило извлечь уроки, касающиеся медицины и общества. Повышение скорости и точности, подкрепленное эффективным автоматизмом, было непосредственно связано с количеством второй стадии медленного сна, особенно в последние два часа восьмичасового отдыха (например, с пяти до семи утра, если вы заснули в одиннадцать вечера). В самом деле, именно количество сонных веретен, рождающихся приблизительно за два часа до пробуждения – в то время, когда наиболее интенсивны всплески активности мозговых волн, – было связано с автономным укреплением памяти.

Более удивительным оказался тот факт, что после тренировки рост числа веретен был зафиксирован только в тех участках головы, которые находятся над двигательной областью коры головного мозга (прямо на макушке), и ни в каких других. Чем выше локальный рост количества сонных веретен в отделе мозга, участвовавшем в заучивании моторных навыков, тем качественнее демонстрация этих навыков после пробуждения. Многие другие группы обнаружили сходный эффект «местного сна» и заучивания. Что касается закрепления двигательных навыков, мозговые импульсы действовали как хороший массажист, который, делая общий массаж, особое внимание уделяет проблемным зонам. Так и сонные веретена, омывая все доли мозга, делают несоразмерный акцент на те участки, которые больше всего были задействованы в запоминании информации.

Возможно, более значимым для современного мира будет обнаруженный нами временной эффект ночи. Последние два часа сна – именно тот отрезок, которым многие из нас считают возможным

пожертвовать, чтобы дать старт новому дню. В результате мы упускаем возможность присутствовать на пиру позднеутренних сонных веретен. Все это также напоминает некоего олимпийского тренера, который постоянно заставлял своих спортсменов тренироваться до позднего вечера, а ранним утром возобновлял тренировки. Таким образом тренер, возможно, невольно, но весьма эффективно лишал спортсменов важной фазы развития двигательной памяти – той, что с предельной точностью может настроить на отличное спортивное выступление. Если вспомнить о том, что в профессиональном спорте зачастую совсем небольшая разница отделяет золотую медаль от последнего места, то любое преимущество, которое вы можете получить, даже естественная помощь сна, даст вам возможность услышать гимн своей страны, звучащий над стадионом. Не обойдемся без тонкого акцента: не вздремнул – проиграл.

Спринтер Усэйн Болт, суперзвезда стометровки, перед тем как побить мировой рекорд, во многих случаях позволял себе недолгий сон. Спал рекордсмен и перед заключительным выступлением на Олимпийских играх, где выиграл золото. Наши собственные исследования подтверждают мудрость его выбора: короткий дневной сон, который генерирует значительное количество сонных веретен, помогает существенно повысить запоминание двигательных навыков, способствует восстановлению энергии и снижает мышечную усталость.

За годы, прошедшие со времени нашего открытия, многочисленные исследования показали, что сон улучшает двигательные навыки как молодых спортсменов-любителей, так и профессионалов. А в таких видах спорта, как теннис, баскетбол, футбол и гребля, это столь значимо, что в 2015 году Международный олимпийский комитет опубликовал совместное заключение, подчеркивающее исключительную важность и крайнюю необходимость сна в развитии всех видов спорта, как мужских, так и женских[62].

Не зря профессиональные спортивные команды берут подобные рекомендации на заметку. Недавно я устраивал презентации перед несколькими баскетбольными и футбольными командами США и, в последнем случае, – также Соединенного Королевства. Стоя перед менеджером, служебным персоналом и игроками, я рассказывал им об исключительно утонченном и сильнодействующем, не говоря уже о том, что легальном допинге, который имеет реальный победный потенциал. Я рассказывал им о сне.

Я подкреплял свои утверждения примерами из более чем 750 научных исследований, в ходе которых изучалась взаимосвязь между сном и

деятельностью человека. Во многих случаях в подобные исследования были вовлечены профессиональные спортсмены. Если человек поспит ночью меньше восьми и особенно шести часов, то физическая усталость придет на 10–30 % быстрее и значительно ухудшится кислородный обмен. Аналогичные нарушения будут наблюдаться в эластичности мышц и сухожилий, что повлияет на высоту прыжка, а также заметно снизит пик мышечной активности и сократит ее длительность. Кроме того, снизятся метаболические и респираторные возможности организма, что отрицательно скажется на восстановлении сил спортсмена. Свое негативное воздействие окажут и быстрое накопление молочной кислоты, нарушение работы сердечно-сосудистой системы, снижение кислорода в крови и повышение концентрации углекислого газа, что отчасти обусловлено уменьшением количества воздуха, потребляемого легкими. Даже способность организма во время физических нагрузок снижать собственную температуру посредством потоотделения ухудшается из-за потери сна.

Помимо этого существует риск травм, чего боятся все спортсмены, их тренеры, а также менеджеры, которые рассматривают своих игроков как ценные финансовые вложения. Что касается травм, то и от них нет лучшей страховки, чем сон. Исследование, проведенное в 2014 году с участием перспективных молодых спортсменов, показывает[63], что хронический недосып в течение сезона значительно повышал риск травмы (см. рис. 10).

Спортивные команды платят звездным игрокам миллионы долларов, обеспечивая свой живой товар всевозможным медицинским обслуживанием и самым полезным питанием для того, чтобы выжать максимум возможного из их таланта. Однако все эти усилия порой растрачиваются впустую из-за одного фактора, который не сочли нужным возвести в приоритет, – из-за сна спортсменов.

Даже те команды, которые знали о важности сна перед игрой, были удивлены, когда я заявил о том, что хороший сон *после* игры так же, если не более, важен. Сон после выступления ускоряет восстановление организма при физических перегрузках и помогает пополнить запасы клеточной энергии глюкозой и гликогеном.

Перед тем как дать заинтересованным командам четко структурированный набор рекомендаций по сну, который они могли бы применить на практике, чтобы полнее использовать потенциал спортсменов, я изучил результаты контрольного эксперимента Национальной баскетбольной ассоциации (НБА), в котором использовались данные сна Андре Игудалы, в настоящее время

выступающего за мою местную команду «Голден Стэйт Уорриорз». На рис. 11 показана разница в игре Игудалы, когда он спал ночью более восьми часов, в сравнении с игрой после менее чем восьми часов ночного сна[64].

Разумеется, большинство из нас не выступают за профессиональные спортивные команды. Но многие остаются физически активными в течение всей жизни и постоянно приобретают новые навыки. Двигательная память и общее физическое состояние – неотъемлемая часть нашей жизни, от банальных вещей – таких, как возможность печатать на новом лэптопе или набирать текст на смартфоне другого размера, – до жизненно важных, например овладения хирургом новой эндоскопической процедурой или обучения пилота управлению новым типом самолетов. Следовательно, мы продолжаем нуждаться в фазе медленного сна и должны полагаться на нее, чтобы поддерживать и совершенствовать свои двигательные функции. Родителям будет интересно узнать, что самое важное время обучения ребенка двигательным навыкам приходится на первые года его жизни, то есть на тот период, когда мы учимся стоять и ходить. Неудивительно, что сразу после перехода младенца от ползания к хождению мы можем наблюдать резкий всплеск второй фазы медленного сна, включая рост количества сонных веретен.

Рис. 11. Выступление игрока НБА

Возвращаясь к тому, что много лет назад я узнал в Королевском медицинском центре о повреждениях мозга, теперь я могу сказать, что постепенное восстановление двигательных функций у пациентов,

перенесших инсульт, происходит отчасти благодаря еженощной работе сна. После инсульта мозг начинает перестройку сохранившихся нейронных связей и образует ростки новых в обход поврежденной зоны. Эта восстановительная реорганизация и образование новых связей лежат в основе частичной регенерации двигательных функций. Теперь мы располагаем предварительными свидетельствами того, что сон – чрезвычайно важная составная часть процесса нейронного восстановления. На данный момент от качества сна в определенной степени зависит постепенное возвращение двигательных функций и повторное усвоение многочисленных моторных навыков[65]. Если у нас появится больше таких данных, тогда они послужат основанием для более согласованных усилий по превращению сна в приоритетный метод терапевтической помощи пациентам с повреждениями мозга, а возможно, и для внедрения методов стимуляции сна, описанных выше. Сон может сделать многое из того, что в настоящее время медицина сделать не в состоянии. До тех пор пока наши доказательства научно подтверждаются, мы должны использовать этот мощный инструмент для здоровья, чтобы улучшить состояние пациентов.

Сон для творчества

И наконец, еще одна выгода, которую сон дарит памяти, и, возможно, самая замечательная из всех, – творчество. Сон предоставляет мозгу своего рода ночную сцену, на которой он проверяет и выстраивает связи между огромными объемами информации. Эта задача выполняется с использованием причудливого алгоритма, который стремится к поиску самых отдаленных, нетривиальных ассоциаций, что в корне отличает его от систем вроде Google. Способами, какими ваш бодрствующий мозг заведомо бы пренебрег, спящий мозг комбинирует разрозненные наборы знаний, стимулируя глубинные способности к решению задач. Если вы поразмышляете над тем, когда именно может происходить такое странное смешение памяти, то, вероятно, не удивитесь, узнав, что это происходит во время фазы сновидений – во время быстрого сна. Мы подробно исследуем все преимущества быстрого сна в одной из следующих глав, посвященной сновидениям. А пока я просто скажу вам, что такая информационная алхимия, сотворенная сновидениями во время быстрого сна, привела к величайшим подвигам трансформативного мышления в истории человечества.

7. Слишком экстремально для Книги рекордов Гиннесса

Депривация сна и мозг

Оказавшись под впечатлением серьезных научных данных, составители Книги рекордов Гиннесса перестали рассматривать попытки побить мировой рекорд по депривации сна. Стоит напомнить, что компания Guinness посчитала допустимым, чтобы Феликс Баумгартнер, надев скафандр и поднявшись на воздушном шаре на высоту 39 километров, совершил прыжок из стратосферы, развив при падении сверхзвуковую скорость 1358 км/ч и преодолев звуковой барьер одним своим телом. Но риски, связанные с депривацией сна, считаются гораздо более высокими, недопустимо высокими, и это доказано.

Что же это за непреодолимые доказательства? В этой и следующей главах мы узнаем, почему и как потеря сна оказывает такое разрушительное воздействие на мозг и провоцирует развитие многочисленных неврологических и психиатрических состояний – болезни Альцгеймера, тревожных расстройств, депрессии, биполярного расстройства, предсуицидальных состояний, инсульта и хронических болей. Кроме того, дефицит сна отрицательно влияет и на каждую физиологическую систему тела, еще больше способствуя возникновению бесчисленных нарушений и болезней (например, рака, диабета, сердечных приступов, бесплодия, ожирения и иммунодефицита). Ни одна грань человеческого тела не может избежать вредоносного действия потери сна. Как выяснилось, мы социально и организационно, экономически и физически, поведенчески, питательно, языково, когнитивно и эмоционально зависим от сна.

Эта глава посвящена ужасным, а иногда и смертоносным воздействиям недостаточного сна на мозг. В ней мы подробно расскажем о разнообразных, но одинаково губительных последствиях недосыпа для человеческого тела.

Обратите внимание

Есть много способов, которыми недосып может убить. Некоторые требуют времени, другие действуют незамедлительно. Одна из функций мозга, которую затрагивает даже малейшее недосыпание, – это концентрация. Трагические последствия нарушений концентрации со всей очевидностью проявляются при вождении в сонном состоянии. В США каждый час кто-то погибает в ДТП из-за ошибки, вызванной усталостью.

Есть две основные причины аварий, связанных с недостатком сна. Первая – ситуации, когда человек полностью засыпает за рулем. Однако подобное происходит нечасто и обычно в случае серьезного недосыпа (двадцати и более часов без сна). Вторая, более распространенная причина – это кратковременное снижение концентрации, называемое микросном. Он продолжается всего лишь несколько секунд, но в этот момент веки человека частично или полностью закрываются. От микросна обычно страдают хронически недосыпающие люди, то есть регулярно спящие меньше семи часов.

Погрузившись в микросон, ваш мозг на короткое мгновение перестает воспринимать окружающий мир, причем по всем каналам восприятия, не только визуальному. Чаще всего вы даже не осознаете произошедшего. Проблема заключается в том, что в эти секунды вы теряете контроль над собственными движениями, в том числе теми, без которых невозможно управлять автомобилем. В результате вам даже необязательно засыпать на десять-пятнадцать секунд, чтобы погибнуть за рулем. Двух секунд будет достаточно. Из-за двухсекундного микросна на скорости 50 км/ч вы можете съехать на другую полосу, а то и выехать на встречную. Если подобное случится на вдвое большей скорости, то этот микросон может стать для вас последним.

Дэвид Динджес из Пенсильванского университета, титан в исследовании сна и мой личный герой, сделал больше, чем любой другой ученый, чтобы ответить на следующий фундаментальный вопрос: какова скорость рециркуляции человеческого организма? То есть как долго человек может обходиться без сна, прежде чем его состояние объективно ухудшится? Сколько и в течение скольких ночей человек должен недосыпать, чтобы мозг начал подводить его? Осознает ли человек собственную ослабленность после бессонного периода? Сколько ночей полноценного сна требуется для восстановления стабильной работы организма после бессонницы?

В своем исследовании Динджес для измерения концентрации использовал обезоруживающе простой тест. В заданное время испытуемый должен был нажать кнопку, если на пульте или мониторе компьютера

появлялось свечение. Учитывался сам факт реакции и время реакции человека. Потом загоралась другая лампочка, и волонтер повторял действие. Свет загорался в непредсказуемой последовательности, иногда часто, а порой с паузами в несколько секунд.

Звучит легко, правда? Но попробуйте делать это в течение десяти минут, не прерываясь, притом ежедневно на протяжении четырнадцати дней. Именно такую задачу поставили Динджес и его команда перед испытуемыми, за которыми наблюдали в строгих лабораторных условиях. Накануне теста все участники опыта спали восемь часов, и испытание началось лишь после того, как они полностью отдохнули. Затем участников разделили на четыре экспериментальные группы. Как это происходит в исследованиях лекарств, каждая группа получила разные «дозы» депривации сна. Одну группу заставили бодрствовать семьдесят два часа, то есть участники не спали трое суток подряд. Второй группе позволили спать по четыре часа в сутки, а третьей – по шесть часов. Больше всех повезло испытуемым четвертой группы – им каждую ночь позволяли спать по восемь часов.

По результатам эксперимента было сделано три ключевых открытия. Помимо того что любое ограничение времени сна привело к ухудшению реакции испытуемых, на короткие мгновения они вообще переставали реагировать на появление световых сигналов. Замедление реакции оказалось не самым важным признаком сокращения сна, таковым стало полное отсутствие реакции. Динджес зафиксировал проявление провалов в сон, иначе говоря, микросна. Реальным жизненным последствием такого провала будет отсутствие реакции у водителя, в результате чего он не успевает вовремя затормозить перед выбежавшим на дорогу ребенком, догоняющим свой мяч.

Чтобы понять то, что открыл Динджес, вспомните повторяющийся сигнал зуммера больничного кардиомонитора: бип, бип, бип. А теперь представьте, как звучит тот же прибор, когда сердце пациента дает сбой и врачи лихорадочно пытаются спасти жизнь больного: бип, бип, бип, биииип. Нечто подобное происходит с вашим сознанием: если вы хорошо выспались, то ваши реакции в тесте на внимание будут ровными и спокойными: бип, бип, бип. Но при недостатке сна ваша способность к концентрации внимания подобна останавливающемуся сердцу, и сигнал меняется на тревожные «бип, бип, биииииииип». Ваша производительность упала, и в конце концов сознание отключается, а двигательная реакция исчезает: наступает микросон. Затем сердцебиение вымышленного пациента возвращается, а ваше сознание на короткое время включается, и

снова раздается ровное «бип, бип, бип», но вскоре последует очередная остановка: бип, бип, биииииип. Снова микросон, и еще, и еще один.

Сравнение количества таких провалов день за днем в четырех экспериментальных группах позволило Динджесу сделать второе ключевое открытие. Люди, спавшие по восемь часов каждую ночь, сохранили в течение двух недель эксперимента стабильную, почти идеальную работоспособность. Испытуемые, лишенные сна в течение трех суток, страдали от катастрофических ухудшений состояния, что, впрочем, не вызвало удивления. После первой бессонной ночи количество пропущенных реакций у этой группы увеличилось более чем вчетверо. Удивительным было то, что после второй и третьей ночи полного лишения сна эти ухудшения продолжали нарастать с огромной скоростью, что позволило предположить, что они могли бы и дальше неумолимо нарастать при увеличении количества бессонных ночей, не проявляя при этом никаких признаков стабилизации.

Наиболее информативные результаты выявились у двух групп, частично лишенных сна. Испытуемые, спавшие по четыре часа в течение шести суток, показали столь же плохие результаты, как и те, кто не спал двадцать четыре часа подряд. У них было отмечено 400 %-ное увеличение периодов микросна. К одиннадцатому дню такой «сонной диеты» работоспособность участников еще больше снизилась, сравнявшись с производительностью тех, кто не спал двое суток.

Но самыми тревожными с социальной точки зрения оказались результаты группы, спавшей по шесть часов: знакомая лично вам ситуация, не правда ли? Уже через десять дней эксперимента работоспособность испытуемых ухудшилась настолько, словно они не спали целые сутки. Необходимо отметить, что в группах с частичной депривацией сна накопившееся снижение работоспособности также не проявило признаков стабилизации. Полученные данные позволяли предположить, что, если бы эксперимент продлился, работоспособность участников продолжала бы снижаться в течение недель или месяцев.

Подобное исследование, проведенное примерно в то же самое время в Армейском научно-исследовательском институте имени Уолтера Рида под руководством доктора Грегори Беленки, дало практически идентичные результаты. Исследователи также испытывали четыре группы участников, но им в течение семи дней позволялось спать по девять, семь, пять и три часа соответственно.

Вы не осознаете, насколько лишены сна, когда это случается

Третьим важным открытием, общим для двух этих исследований, стало то, которое лично я считаю самым опасным. Когда участников спросили, насколько по субъективным оценкам ухудшилось их самочувствие, они в равной степени недооценили степень снижения своей работоспособности. Это было одним из показателей того, насколько на самом деле плохим было состояние испытуемых, что сравнимо с ситуацией в баре, когда выпивший лишнего посетитель берет свои ключи от машины и уверенно заявляет: «Я вполне в состоянии доехать до дома».

Похожие проблемы доставляет и снижение планки отсчета. При хроническом недостатке сна в течение месяцев или лет человек приспосабливается к тому, что его состояние ухудшается, работоспособность снижается, бдительность утрачивается, а запас энергии тает. Эти пониженные показатели теперь становятся для человека нормой, новой точкой отсчета. Люди не в состоянии осознать, насколько систематическое недосыпание влияет на их умственные способности и физическое здоровье. Еще реже они осознают безусловную связь между первым и вторым. Расчет среднего времени сна показывает, что миллионы людей проводят годы своей жизни в состоянии неполного психологического и физиологического функционирования. Такие люди в силу устоявшейся привычки недосыпать просто не могут достичь максимума своего умственного и физического потенциала. Шестьдесят лет научных исследований не позволяют мне поверить человеку, который говорит, что может «прекрасно обойтись четырьмя-пятью часами сна».

Но вернемся к эксперименту Динджеса. Наверное, вы уже представили себе, как после доброй порции восстановительного сна к участникам опыта в полной мере возвращается их работоспособность. К сожалению, вы заблуждаетесь, как и те, кто считает, что, недоспав в течение рабочей недели, может отоспаться в выходные. Даже после трех ночей отсыпания без ограничений работоспособность не возвращалась на первоначальный уровень, который был зафиксирован при регулярном восьмичасовом ночном сне. Ни одному из испытуемых не удалось компенсировать потерянное время сна. Как мы уже знаем, мозг человека просто не способен это сделать.

Недавно австралийские ученые провели эксперимент с участием двух групп волонтеров. Первой группе было предложено выпить некоторое количество алкоголя, не превышающее легальную для вождения

автомобиля норму, вторую группу на одну ночь лишили сна. Потом обе группы выполнили тесты на проверку концентрации внимания и на появление микросна. После девятнадцати часов бодрствования когнитивные способности испытуемых второй группы ухудшились, как и у тех, кто употребил алкоголь. Другими словами, если вы встали в семь утра, потом целый день работали, затем допоздна общались с друзьями, но при этом не выпивали, то, сев за руль в два часа ночи, вы, как и выпивший человек, не сможете полностью сосредоточиться на дороге и на всем, что вас окружает. В действительности участники описанного опыта начали клевать носом уже после пятнадцати часов бодрствования (в десять часов вечера по данному сценарию).

В большинстве развитых стран на автомобильные аварии приходится основное число смертей. В 2016 году Фонд AAA (Американская автомобильная ассоциация), базирующийся в Вашингтоне, округ Колумбия, обнародовал результаты двухлетнего наблюдения за 7000 американских водителей[66]. На рис. 12 показано, насколько опасно управлять автомобилем в сонном состоянии. Если вы садитесь за руль, поспав менее пяти часов, риск дорожно-транспортного происшествия увеличивается в три раза. Если же вы ведете машину, поспав меньше четырех часов, то вероятность попасть в ДТП увеличивается в 11,5 раза. Обратите внимание, что сокращение времени сна и рост риска гибели в дорожном происшествии находятся не в линейной, а в экспоненциальной зависимости. Каждый час, отнятый у сна, резко повышает вероятность аварии.

Рис. 12. Дефицит сна и автокатастрофы

Вождение в состоянии алкогольного опьянения и вождение в сонном

состоянии смертельны сами по себе, но что происходит, если эти два фактора объединяются? Это уместный вопрос, поскольку, прокутив всю ночь, некоторые, не протрезвев и не выспавшись, рано утром садятся за руль.

Сегодня благодаря автотренажерам мы можем отслеживать ошибки водителей вполне реалистичным, но безопасным способом. С помощью такого виртуального автомобиля исследователи рассмотрели некоторое количество случаев отклонения от дороги у участников опыта, которые были разделены на четыре группы по своему состоянию: (1) восемь часов сна, (2) четыре часа сна, (3) восемь часов сна плюс доза алкоголя на грани легальной, (4) четыре часа сна плюс доза алкоголя на грани легальной.

Испытуемые из группы восьмичасового сна если и допустили, то лишь несколько случаев отклонения от дороги. Участники, спавшие четыре часа (вторая группа), допустили в шесть раз больше нарушений. Так же снизилось качество вождения у третьей группы, водители которой спали восемь часов, но принимали алкоголь. То есть нетрезвое вождение и вождение в сонном состоянии одинаково опасны.

Вполне логично было ожидать, что четвертая группа покажет суммарное воздействие этих двух факторов: четыре часа сна плюс воздействие алкоголя (соответственно в двенадцать раз больше отклонений от дороги). Но все оказалось намного хуже. Эта группа испытуемых съезжала с дороги почти в тридцать раз чаще, чем группа трезвых, хорошо отдохнувших водителей. Действие головокружительного коктейля из недосыпа и алкоголя было не *суммарным*, а *мультипликативным.* Они усиливали друг друга, как два вредных наркотика, которые при одновременном употреблении вызывают поистине ужасные последствия.

Сегодня, после тридцати лет интенсивных исследований, мы можем ответить на многие поставленные ранее вопросы. Время рециркуляции человеческого организма составляет примерно шестнадцать часов. После шестнадцати часов бодрствования мозг начинает терять силы. Поэтому, чтобы поддерживать когнитивную деятельность, человеку нужно ежесуточно более семи часов сна. Десять дней семичасового сна нарушают работу мозга в той же степени, что и целые сутки бодрствования. И даже трех ночей восстановительного сна (больше, чем можно набрать за выходные) недостаточно, чтобы поднять работоспособность до нормального уровня после недели недосыпа. Помимо этого нужно помнить, что человеческий разум не в состоянии определить степень собственного недосыпания.

Мы вернемся к этому явлению в оставшихся главах, но последствия

сонного вождения в реальной жизни заслуживают специального упоминания. В ближайшую неделю в США более двух миллионов американцев заснут за рулем своей машины, то есть каждый будний день более 250 000 человек по понятным причинам сядут за руль невыспавшимися. Каждый месяц более 56 миллионов американцев признают, что им приходится прилагать усилия, чтобы не заснуть за рулем машины.

В результате каждый год в США происходит 1,2 миллиона аварий, вызванных сонливостью. Другими словами, каждые тридцать секунд в США случается дорожное происшествие, причина которого – сонное состояние водителя. И вполне вероятно, что, пока вы читали эту главу, кто-то погиб, заснув за рулем.

Возможно, вы удивитесь, узнав, что число ДТП, виновником которых стал недостаток сна, превышает число аварий, вызванных употреблением алкоголя и наркотиков, *вместе взятых*. Более того, вождение в сонном состоянии опасней, чем вождение в нетрезвом виде. Такое заявление может показаться спорным или безответственным, и я не хочу принижать плачевные последствия вождения в пьяном состоянии, но доказать это достаточно легко: у нетрезвого водителя, как правило, *замедленная* реакция, поэтому он *не успевает* вовремя затормозить или совершить маневр уклонения. Но когда вы засыпаете или проваливаетесь в микросон, вы *вообще перестаете реагировать* на дорогу. Человек в состоянии микросна вообще не давит на тормоз и не пытается избежать аварии, поэтому в происшествиях, вызванных сонливостью, как правило, люди гибнут чаще, чем в авариях, вызванных алкоголем или наркотиками. Грубо говоря, когда на автостраде вы засыпаете за рулем своей машины, то превращаете ее в неуправляемую ракету весом в тонну, летящую со скоростью 100 км/ч.

Не только недоспавшие водители легковых автомобилей представляют угрозу. Еще более опасны сонные дальнобойщики. Приблизительно 80 % американских водителей грузовиков имеют избыточный вес, а 50 % страдают клиническим ожирением. Этот факт во много раз повышает у дальнобойщиков риск апноэ, которое обычно связано с сильным храпом и приводит к серьезной депривации сна. В результате водители грузовиков в два-пять раз чаще рискуют попасть в дорожно-транспортное происшествие. А когда дальнобойщик погибает в вызванном сонливостью ДТП, он в среднем забирает с собой еще 4,5 жизни.

И вообще я готов поспорить, что не

бывает *несчастных случаев,* вызванных усталостью, микросном или сонливостью, на самом деле это *катастрофы.* Оксфордский словарь английского языка определяет «несчастный случай» как неожиданное событие, происходящее случайно, без видимой причины. Смерти людей, к которым привело вождение в сонном состоянии, не случайны, не беспричинны. Они предсказуемы и являются прямым следствием недостатка сна, поэтому их можно и нужно предотвращать. Правительства большинства развитых стран выделяют значительные деньги на борьбу с вождением в состоянии опьянения, но на просвещение населения насчет опасности сонного вождения выделяется менее 1 % от этих сумм.

Даже сообщения органов здравоохранения, сделанные из благих побуждений, часто теряются в потоках статистических данных, и необходимо вспомнить трагичные истории отдельных людей, чтобы такое сообщение возымело действие. У меня есть тысячи подобных историй. Позвольте предложить вам всего одну, которая, возможно, убережет вас от соблазна сесть за руль невыспавшимся.

Округ Юнион, Флорида, январь 2006 года; школьный автобус, в салоне которого сидели девять детей, затормозил на остановке. Автомобиль «понтиак бонневилль» с семью пассажирами подъехал сзади и встал за автобусом. В этот момент восемнадцатиколесная фура, не снижая скорости, налетела на обе машины. Фура ударила «понтиак», въехала на него и, сплющив автомобиль в гармошку, врезалась в автобус. Все три машины полетели в кювет, и в этот момент легковой автомобиль взорвался, потонув в языках пламени. Школьный автобус развернулся против часовой стрелки и продолжил движение, теперь по противоположной стороне дороги. Так он пролетел еще сотню метров, пока не съехал с трассы и не врезался в густые заросли деревьев. После столкновения троих из девяти детей выбросило из окон. Семеро пассажиров «понтиака» погибли, погиб и водитель автобуса. Шофер грузовика и девять детей, сидевших в автобусе, получили тяжелые травмы.

Водитель грузовика был профессионалом и имел официальную лицензию на вождение большегруза. Все тесты на содержание алкоголя и наркотиков в крови дали отрицательный результат. Однако позднее выяснилось, что водитель не спал тридцать четыре часа подряд и в конце концов заснул за рулем. В сгоревшем «понтиаке» сидели семь человек – дети и подростки, причем пятеро были из одной семьи. Старший парень уже имел права на вождение автомобиля, а самому младшему ребенку не исполнилось и двух лет.

Я надеюсь, что читатель многое почерпнет из этой книги. Но не

забудьте самое важное: если, находясь за рулем автомобиля, вы почувствовали, что вас клонит в сон, *пожалуйста, ради всего святого, остановитесь*. Вы подвергаете себя смертельной опасности. Быть виновным в гибели другого человека – это ужасно. И пусть вас не обманут неэффективные способы, которые якобы помогут побороть сонливость за рулем[67]. Многие из нас считают, что могут победить сонливость простой силой воли, но, к сожалению, это неверно. Считать иначе – значит рисковать своей жизнью, жизнями близких и друзей, которые сидят в вашей машине, а также жизнями пешеходов и других водителей. Кому-то, чтобы потерять жизнь, достаточно всего один раз уснуть за рулем.

Если за рулем вы почувствовали, что засыпаете, остановитесь на ночевку. Если же вам действительно необходимо ехать дальше, и вы осознаете последствия этого решения, то хотя бы на короткое время притормозите на обочине и немного поспите (минут двадцать-тридцать), но и после этого *не спешите ехать*. Какое-то время вы еще будете ощущать инерцию сна – остаточный эффект при переходе ото сна к бодрствованию. Подождите еще двадцать-тридцать минут; если хотите, выпейте чашку кофе, и только потом снова садитесь за руль. Однако спустя некоторое время вы опять почувствуете необходимость в такой подзарядке, ведь интервалы будут только уменьшаться. В конечном счете все это просто не стоит того (самой вашей жизни).

Может ли дрема помочь?

В 1980–1990-х Дэвид Динджес и его проницательный соавтор доктор Марк Роузкинд (в 2014–2016 – директор Национального управления безопасности движения на трассах (NHTSA) провели новую серию новаторских исследований, в ходе которых изучали преимущества и недостатки короткого сна в ситуациях неизбежной депривации. Они ввели термин «восстановительный сон» (*power nap*) или, точнее, способствовали его появлению. Значительная часть их работы была посвящена исследованию самочувствия пилотов дальних авиарейсов.

Самый опасный этап полета – посадка, когда в конце долгого рейса, как правило, накапливается существенный недостаток сна. Вспомните, каким усталым и сонным вы себя чувствуете к концу ночного трансатлантического перелета, проведя на ногах более двадцати четырех часов. Насколько вы были бы готовы посадить «Боинг-747» с почти полутысячей пассажиров на борту, хватило бы вам для этого мастерства?

Именно на этой завершающей фазе полета, известной в авиации как начало снижения для захода на посадку, происходит 68 % всех потерь воздушных судов – эвфемизм, обозначающий серьезную авиакатастрофу.

Федеральное управление гражданской авиации США (FAA) поручило исследователям выяснить, на какое время тридцатишестичасового периода должен приходиться короткий (40–120 минут) сон, чтобы минимизировать когнитивную усталость и исключить провалы внимания пилота: на начало вечера, на середину ночи или на позднее утро следующего дня?

Динджес и Роузкинд сделали разумное, биологически мотивированное предположение, которое поначалу казалось противоречащим здравому смыслу. Они решили, что, предварив таким сном надвигающийся период депривации, можно образовать некую временную зону, которая, хотя и будучи временной и частичной, сможет защищать мозг от катастрофических провалов сознания. Они оказались правы. На заключительных этапах полета летчики реже проваливались в микросон, если позволяли себе поспать предыдущим вечером. Но когда короткий сон приходился на середину ночи или позднее утро, когда уже вовсю развивалась атака депривации, ситуация не менялась.

Они обнаружили сонный эквивалент медицинской парадигмы примата профилактики над лечением. Первое пытается избежать события до того, как оно произойдет, а второе пытается исправить его после того, как оно случилось. И точно так же произошло с коротким сном. Действительно, недолгий сон-передышка позволял сократить количество провалов в микросон на последнем, крайне ответственном полуторачасовом этапе полета. Данные энцефалограмм показывали, что вторжений микросна становилось меньше.

Когда Динджес и Роузкинд сообщили о результатах исследований в Федеральное управление гражданской авиации, они порекомендовали, чтобы такая профилактическая дрема была признана для пилотов дальних рейсов обязательной. Сегодня это правило действует во многих странах мира. В Управлении эти результаты приняли во внимание, но не согласились с названием. Руководство сочло, что термин «профилактический»[68] станет предметом скабрезных шуток среди членов экипажей. В качестве альтернативы Динджес предложил название «плановый короткий сон». Но Авиационному управлению не понравился и этот термин, который они посчитали слишком «канцелярским». Они предложили словосочетание «*power napping*»[69], от которого и произошел термин «*power na*р» – короткий восстановительный сон, или сон для

подзарядки.

Однако проблема заключается в том, что люди, занимающие высокие должности, пришли к ошибочному выводу, что короткий двадцатиминутный сон – это все, что необходимо, чтобы не только выжить, но и действовать с идеальной или хотя бы приемлемой сообразительностью. Польза короткого сна стала ассоциироваться с ошибочным предположением, что он позволит человеку вовсе отказаться от полноценного сна ночь за ночью, особенно при поддержке неограниченного количества кофеина.

Что бы вы ни слышали от знакомых или читали в популярных медиа, никакое лекарство, прибор или сила воли индивида не в состоянии заменить сон – по крайней мере, с точки зрения науки. В условиях депривации восстановительный сон может быстро повысить концентрацию, как это делает определенная доза кофеина. Но последующие исследования, которые проводил Динджес и другие ученые (в том числе и я), показали, что ни короткий сон, ни кофеин не могут спасти более сложные функции мозга, включая обучение, память, способность к сложным рассуждениям, эмоциональную стабильность или принятие решений.

Когда-нибудь мы, вероятно, сможем открыть такое противоядие. Однако в настоящее время не существует лекарства, способного заменить собой те преимущества, которые ночь полноценного сна дает мозгу и телу человека. Дэвид Динджес пригласил всех, кто считает, что ему достаточно короткого сна, провести десять дней в своей лаборатории. Он обеспечивал добровольцу заявленный им самим режим короткого сна, после чего замерял его когнитивные функции. Динджес был совершенно уверен, что замеры покажут безусловное ухудшение функционирования организма. Он оказался прав, на сегодняшний день ни один из волонтеров не смог подтвердить свои заявленные возможности.

Однако в ходе исследований мы выявили группу индивидуумов, которым было достаточно шести часов сна и которые при этом демонстрировали минимальное ухудшение состояния, – если угодно, бессонную элиту. Даже если этим людям не ограничивать время сна, дать им многие часы в лаборатории, без будильников и других сигналов, они все равно не будут спать дольше. Возможно, объяснение этого феномена частично кроется на генетическом уровне, а именно в мутации гена BHLHE41[70]. Ученые в настоящее время пытаются понять, за что отвечает этот ген и как он придает организму устойчивость к такому небольшому количеству сна.

Думаю, что, узнав об этом, некоторые читатели решат, что относятся именно к такой группе, но это очень, очень маловероятно. Этот ген достаточно редкий, и в мире насчитывается лишь горстка людей с подобной аномалией. Чтобы подкрепить этот факт, я процитирую одного из моих коллег доктора Томаса Рота, работающего в детройтской больнице Генри Форда. В свое время он сказал: «Количество людей, которые могут спать меньше пяти часов без какого-либо ухудшения работоспособности, выраженное в процентах от общего числа населения и округленное до целого, равно нулю».

Лишь доля процента людей действительно устойчива к хронической нехватке сна на всех уровнях функционирования мозга. Для человека попасть под удар молнии (при средней продолжительности жизни вероятность равна $^{1}/_{12\ 000}$) более реально, чем стать носителем гена, который позволит ему без ущерба для здоровья спать по пять часов в сутки.

Нелогичность эмоций

«Я просто психанул и…» Эти слова часто предшествуют описанию развернувшейся трагедии, когда солдат неадекватно реагирует на вызывающее поведение гражданского, врач – на непростого пациента или родитель – на непослушного ребенка. Все эти ситуации могут быть объединены тем, что в них неуместный гнев и враждебность, проявленные человеком, вызваны усталостью или недостатком сна.

Многие знают, что недосыпание переворачивает вверх дном наши эмоции. Это мы замечаем и в других. Представьте достаточно распространенную ситуацию: отец, безуспешно укачивающий на руках плачущего или кричащего малыша, оборачивается к вам посреди всего этого шума и говорит извиняющимся тоном: «Стивен просто не выспался сегодня ночью». Все родители знают, что недосып приводит к плохому настроению и повышенным эмоциональным реакциям на следующий день.

В то время как эмоциональная иррациональность и непоследовательность, родившаяся из недостатка сна, – явление субъективное и до смешного распространенное, до недавнего времени мы не знали, как депривация сна влияет на мозг на нейронном уровне с точки зрения эмоций, несмотря на известные профессиональные, психиатрические и социальные последствия.

Чтобы прояснить этот вопрос, несколько лет назад мы с моей

командой провели исследование, используя МРТ-сканирование мозга. Нашими испытуемыми стали две группы молодых здоровых взрослых людей. Одна группа, находясь под контролем в моей лаборатории, бодрствовала всю ночь, а вторая нормально спала. На следующий день во время сканирования мозга волонтерам обеих групп показали одну и ту же сотню картинок, на которых были изображения, варьировавшиеся от эмоционально нейтральных (корзинка, коряга) до негативных (горящий дом, приготовившаяся к нападению ядовитая змея). Используя эмоциональную окраску изображений, мы смогли сравнить усиление реакции мозга на негативные эмоциональные триггеры.

Анализ данных сканирования позволил увидеть самое сильное воздействие, которое мне доводилось наблюдать до настоящего времени. Миндалевидные тела, расположенные в левом и правом полушариях мозга, – ключ к запуску сильных эмоций, таких как гнев, ярость и других, связанных с реакцией «бей или беги», – показали более чем 60 %-ный рост эмоциональной реактивности у испытуемых, лишенных сна. По сравнению с ними участники, спавшие всю ночь, продемонстрировали умеренную, контролируемую степень активности миндалевидного тела, несмотря на то что видели те же самые изображения. Создается впечатление, что без сна наш мозг возвращается к примитивному образцу неконтролируемой реактивности. Наши реакции становятся неуместными и неуправляемыми, и мы оказываемся не в состоянии поместить события в более широкий или обоснованный контекст.

Данный ответ вызвал другой вопрос: почему лишенные сна эмоциональные центры мозга стали настолько реактивными? Дальнейшие МРТ-исследования с использованием усовершенствованных анализов позволили нам определить основную причину. Оказалось, что после полноценной ночи сна префронтальная кора – часть лобной доли мозга, которая находится прямо над глазными яблоками, развита у людей сильнее всего в сравнении с другими приматами, а также отвечает за множество функций, – была прочно связана с миндалевидным телом и контролировала этот эмоциональный мозговой центр. В условиях полноценного ночного сна мы получаем сбалансированную комбинацию эмоционального акселератора (миндалевидного тела) и эффективного тормоза (префронтальной коры). Однако при депривации сна прочная связь этих участков мозга нарушается. Мы теряем способность сдерживать наши атавистические импульсы – слишком уверенно жмем на педаль газа наших эмоций (миндалевидное тело) и слишком мало пользуемся регулирующими тормозами (префронтальной корой). Без разумного контроля, который

каждую ночь обеспечивает сон, мы не можем стоять на ровном киле неврологического, а значит, и эмоционального состояния.

Недавний эксперимент японских ученых, в котором они ограничили сон участников пятью часами в течение пяти ночей, подтвердил результаты наших исследований. Как ни лишай мозг сна – сразу на целую ночь или понемногу в течение нескольких ночей, – эмоциональные последствия будут одинаковы.

Когда мы только приступили к нашим экспериментам, меня поразили перепады в настроении испытуемых. В мгновение ока люди, лишенные сна, то впадали в нервозность и раздражительность, то испытывали головокружение, как при опьянении или сотрясении мозга, то вновь начинали распространять негатив. Огромные эмоциональные расстояния между негативным и позитивным восприятием действительности они преодолевали за поразительно короткое время. Было ясно, что я что-то упустил. Нужно было провести исследование, подобное тому, которое я описывал выше, но теперь выяснить, как лишенный сна мозг реагирует на самые интересные и позитивные впечатления, такие как захватывающие изображения экстремальных видов спорта, а также на награды вроде выигрыша большой суммы за выполнение определенных заданий.

Мы обнаружили, что у лишенных сна испытуемых в полосатом теле – парном органе мозга, расположенном по обе стороны миндалевидного тела, чувствительном к дофамину и ответственном за импульсивность и вознаграждение, – наблюдался всплеск нейронной активности как реакция на позитивные изображения. Как и в случае миндалевидного тела, повышенная чувствительность этих гедонистических отделов была следствием утраты контроля со стороны префронтальной коры.

Значит, мы не можем сказать, что недостаток сна погружает мозг в негативное состояние и удерживает его там. Скорее мозг, которому не хватило сна, бросает к обеим крайностям эмоциональной валентности – то к положительной, то к отрицательной.

Вы можете подумать, что первое уравновешивает второе и таким образом нейтрализует проблему. К сожалению, эмоции и их воздействие на наши реакции и решения не работают таким образом. Крайности часто бывают опасными. Крайне плохое настроение и депрессия могут, например, породить в человеке чувство собственной никчемности и сомнения в ценности самой жизни. Теперь на этот счет мы располагаем более точными свидетельствами. Исследования среди подростков определили связь между нарушением сна, суицидальными мыслями, попытками и фактами самоубийств. По этой причине общество и родители

просто обязаны ценить полноценный сон подростков, а не наказывать за него. Нельзя забывать, что по количеству смертей среди молодых взрослых в развитых странах суицид занимает второе место после дорожно-транспортных происшествий.

Кроме того, недостаток сна связывают с поведенческими проблемами и агрессией детей подросткового возраста. Аналогичная взаимосвязь между недосыпанием и насилием была отмечена среди заключенных пенитенциарной системы, печально известной тем, что не располагает условиями для нормального сна, который мог бы снизить уровень агрессии, насилия, психических расстройств и самоубийств. А ведь эта проблема, помимо гуманитарной, имеет и финансовую составляющую, поскольку приводит к росту расходов налогоплательщиков.

Подобные сложности, хотя и с иными последствиями, возникают при переходе в крайне позитивное состояние. Повышенная чувствительность к доставляющим удовольствие впечатлениям может приводить к погоне за сенсациями, неоправданному риску и пагубным привычкам. Помимо этого нарушение сна – вечный спутник приема лекарств, вызывающих зависимость, или наркотиков[71]. Недостаток сна также определяет частоту рецидива при многочисленных аддиктивных расстройствах, возникших из-за отсутствия контроля со стороны штаб-квартиры нашего рацио – префронтальной коры головного мозга[72]. С точки зрения профилактики важно то, что недостаток сна в детстве серьезно увеличивает вероятность раннего начала употребления наркотиков и алкоголя, даже в случае контролирования таких факторов повышенного риска, как тревожность, дефицит внимания и употребление наркотиков родителями[73]. Теперь вы можете понять, почему вызванная лишением сна эмоциональная неустойчивость по принципу маятника не уравновешивает сама себя, а порождает дополнительную озабоченность.

Экспериментируя со сканированием мозга здоровых людей, мы задумались о связи между сном и психиатрическими заболеваниями. Ни одно серьезное психическое отклонение не обходится без нарушений сна. Это утверждение касается депрессии, тревоги, посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), шизофрении и биполярного расстройства (некогда известного как маниакально-депрессивный психоз).

Психиатрии давно было известно о взаимосвязи между расстройством сна и психическими заболеваниями. Однако в научной среде преобладало мнение, что именно психические расстройства вызывают нарушения сна – то есть связь была односторонней. Мы же показали, что здоровые люди в

силу нарушения или полного лишения сна могут иметь неврологический рисунок мозговой активности, сходный с наблюдающимся при многих психиатрических состояниях. Действительно, аффективные психиатрические расстройства оказывают влияние на те же участки мозга, которые задействованы в регуляции сна и на которые негативно воздействует недосыпание. Более того, гены, демонстрирующие патологические изменения при психиатрических заболеваниях, как правило, помогают контролировать сон и наши циркадные ритмы.

Может быть, психиатрия неверно определила причину, и именно нарушения сна провоцируют психические заболевания, а не наоборот? Нет, я полагаю, что это предположение ошибочно и упрощенно. Я убежден, что потерю сна и психическое заболевание проще всего сравнить с двусторонним движением, при котором поток в одном или другом направлении может быть интенсивнее в зависимости от характера расстройства.

Я не утверждаю, что отсутствие сна вызывает любое психиатрическое расстройство. Однако предполагаю, что нарушение сна остается неучтенным фактором, вносящим свой вклад в провоцирование и поддержание многочисленных психиатрических заболеваний. И лучшее понимание природы и характера сомнологических расстройств, достичь которого нам еще только предстоит, имеет мощный диагностический и терапевтический потенциал.

Предварительные (но убедительные) доказательства начинают подтверждать это заявление. Один пример касается биполярного расстройства, которое большинство людей знают под прежним названием – маниакальная депрессия. Биполярное расстройство не нужно путать с глубокой депрессией, при которой человек скатывается в негативную пропасть настроенческого спектра. Пациенты с биполярным расстройством мечутся между крайностями эмоциональной шкалы, переживая опасные периоды мании (избыточного эмоционального состояния, мотивированного вознаграждением) и глубокой депрессии (негативного настроения и эмоций). Эти крайности зачастую разделены временными отрезками, когда пациент находится в стабильном эмоциональном состоянии, не маниакальном, не депрессивном.

Коллектив итальянских исследователей изучал пациентов с биполярным расстройством, пребывающих в этой стабильной фазе. Продолжая непрерывное наблюдение, ученые на одну ночь лишали больных сна. Очень скоро большая часть испытуемых подверглась маниакальному приступу или впала в серьезную депрессию. На мой взгляд,

этот эксперимент сложно оценивать с этической точки зрения, но ученые смогли продемонстрировать одно важное наблюдение: недостаток сна становится спусковым крючком психической нестабильности. Результат этого опыта объясняет, как нарушение сна, которое почти всегда предшествует переходу из стабильного состояния в нестабильное, вполне может быть спусковым крючком расстройства, а не просто сопутствующим побочным эффектом.

К счастью, существует и обратный эффект. Стоит вам улучшить качество сна пациентов, страдающих некоторыми психиатрическими состояниями, используя методику, которая называется когнитивно-поведенческой терапией бессонницы (ее мы обсудим ниже), и вы сможете облегчить тяжесть симптомов и увеличить периоды ремиссий. Моя коллега из Калифорнийского университета в Беркли доктор Элисон Харви была первопроходцем в этом вопросе.

Улучшая качество, количество и регулярность сна, Харви и ее сотрудники систематически демонстрировали целительные свойства сна на примере многочисленных пациентов психиатрического отделения. Применяя сон в качестве терапевтического инструмента, они во всех случаях весьма эффективно оказывали воздействие на самые разнообразные отклонения, такие как депрессия, биполярное расстройство, повышенная тревожность и склонность к суициду. Укрепляя и регулируя сон пациентов, Харви успешно уводила их от границы критических состояний. На мой взгляд, это поистине огромная услуга человечеству.

Перепады эмоциональной активности мозга, которые мы наблюдали у лишенных сна здоровых испытуемых, могут также объяснить данные, десятилетиями ставившие в тупик психиатрию. Пациенты, страдающие от глубокой депрессии и запертые исключительно в негативном диапазоне эмоционального спектра, будучи лишенными сна всего на одну ночь, неожиданно продемонстрировали то, что поначалу казалось противоречащим здравому смыслу. После ночи без сна приблизительно 30–40 % таких больных почувствовали себя *лучше*. Недосып подействовал на них как антидепрессант.

Однако медики не используют такой способ лечения по двум причинам. Во-первых, как только пациенты засыпают, положительный эффект исчезает. Во-вторых, те 60–70 % больных, на которых отсутствие сна не действует положительно, могут впасть в еще более глубокую депрессию. Из этого следует, что применять депривацию сна в качестве терапевтического средства не рекомендуется. И все же данный опыт поставил перед нами интересный вопрос: почему недостаток сна приносит

пользу одним больным и вредит другим?

Я считаю, что объяснение кроется в наблюдавшихся разнонаправленных изменениях в эмоциональной деятельности мозга. Депрессия не является только лишь избыточным присутствием негативных чувств. Тяжелая депрессия отличается ангедонией, то есть *отсутствием* позитивных эмоций, неспособностью получать удовольствие от обычно приятных вещей, таких как еда, общение или секс.

Треть пребывающих в депрессии пациентов, положительно реагирующих на депривацию сна, может испытывать большую активность в цепочках мозга, связанных с вознаграждением, что усиливает чувствительность к триггерам, провоцирующим вознаграждение в результате депривации сна. Вследствие этого ангедония у больных ослабевает, и они могут начать испытывать удовольствие от привычных радостных занятий. Остальные две трети пациентов с депрессией, напротив, могут подвергнуться негативным последствиям депривации сна, что усугубит, а не облегчит их состояние. Если мы сможем выяснить, что отличает первых от вторых, то, надеюсь, сумеем создать более индивидуализированные методы борьбы с депрессией с помощью сна.

Мы вернемся к воздействию потери сна на эмоциональную стабильность и другие функции мозга в следующих главах, когда будем обсуждать реальные последствия потери сна для общества, образования и производительности труда, которые дают нам право задать вопрос: может ли невыспавшийся врач поставить верный диагноз; вправе ли постоянно недосыпающий солдат класть палец на спусковой крючок; следует ли переутомленному банкиру распоряжаться пенсионными накоплениями граждан и разумно ли ранним утром отправлять подростков в школу, как раз в тот период их жизни, когда они наиболее уязвимы перед возможными психическими нарушениями? Подводя итог этой части главы, я хочу процитировать американского бизнесмена Эли Джозефа Коссмана, который проницательно высказался о сне и эмоциях: «Лучший мост между отчаянием и надеждой – хороший ночной сон»[74].

Уставшие и забывчивые?

Случалось ли вам бодрствовать ночь напролет, намеренно не позволяя себе сомкнуть глаз? В Калифорнийском университете в Беркли я читаю будущим бакалаврам свой любимый курс о науке сна (похожий был у меня в Гарвардском университете). Перед тем как начать его, я предлагаю

студентам заполнить анкету с вопросами на тему сна: когда они ложатся и встают по будням и в выходные, сколько они спят; есть ли, по их мнению, связь между их успеваемостью и сном.

Поскольку они заполняют анкету онлайн, а не в аудитории, их ответы, как правило, правдивы и по большей части наводят на грустные размышления. Более 85 % студентов случалось не спать ночи напролет. Особенно тревожит тот факт, что треть из этих 85 % проводят ночи без сна периодически, только кто-то делает это раз в месяц, а кто-то – несколько раз в неделю. В течение семестра я возвращаюсь к результатам опроса и связываю привычки в области сна с изучаемой нами наукой. Таким образом я пытаюсь обратить внимание молодых людей на опасности для их физического и психического здоровья, которые возникают из-за недостатка сна, а также на то, какую угрозу для общества они несут в себе из-за этого.

Зубрежка перед экзаменами – самая распространенная причина, по которой мои студенты не спят по ночам. В 2006 году я решил провести МРТ-исследование, чтобы выяснить, как ночное бдение влияет на учебу и насколько оправдан такой метод заучивания. Мы собрали большую группу добровольцев и разделили ее на две части: одни спали нормально, вторым спать запретили. Все участники провели день как обычно, но вечером волонтеры из «спящей группы» вовремя отправились спать, а члены «группы депривации сна» вынужденно бодрствовали всю ночь под пристальным наблюдением сотрудников моей лаборатории. Утром следующего дня обе группы, как и полагается, бодрствовали. Около полудня мы предложили испытуемым запомнить некоторое количество фактов и с помощью МРТ-сканирования сняли показатели их мозговой активности. Затем мы протестировали обе группы, чтобы выяснить, насколько эффективным оказалось запоминание. Особенность заключалась в том, что тест проводился не сразу после заучивания, а спустя две ночи восстановительного сна. Мы пошли на это, чтобы убедиться, что ухудшения в группе, лишенной сна, не обусловлены сонливостью или невнимательностью, которые мешают студентам вспомнить то, что они, вполне возможно, прочно заучили. Таким образом, негативный эффект депривации сна присутствовал только при заучивании, но не во время вспоминания заученного.

Когда мы сравнили эффективность запоминания в двух группах, результат был ясен: студенты группы, лишенной сна, вызубрили на 40 % меньше фактов, чем те студенты, которые спали всю ночь. По аналогии это была успешная сдача экзамена с одной стороны и полный провал с другой!

Что в мозге происходило не так, из-за чего возникал этот дефицит? Мы сравнили образцы мозговой активности у двух групп во время заучивания и сфокусировались на том участке мозга, о котором мы говорили в главе 6, – на гиппокампе, «ящике для входящих писем», где собирается новая информация. Здоровая активность гиппокампа, активно реагирующего на обучение, отмечалась у тех участников, которые спали накануне ночью. Однако при взгляде на ту же структуру мозга участников, лишенных сна, мы не смогли выявить признаков значительной активности. Словно отсутствие сна заблокировало в их памяти «ящик для входящих писем» и поступающая корреспонденция не доставлялась, а возвращалась назад. Для этого даже не потребуется грубая сила бессонной ночи. Достаточно нарушить глубину медленного сна спящего редкими звуками, которые не разбудят его, но сделают сон поверхностным и серьезно осложнят запоминание.

Вы могли видеть фильм «Помни», главному герою которого после перенесенной травмы головы не удавалось ничего запомнить. Такое заболевание – глубокая амнезия – является следствием повреждения гиппокампа. Эта же структура в первую очередь подвержена негативному воздействию депривации сна, которая блокирует мнемонические возможности мозга.

Не могу передать вам, сколько студентов подходили ко мне после лекции, где я описывал эти явления, и говорили: «Мне хорошо знакомо это ощущение. Я смотрю в учебник, но ничего не могу понять. Возможно, на следующий день к экзамену в моей памяти всплывет какая-то информация, но через месяц я вряд ли хоть что-то вспомню».

Последнее замечание имеет научную основу. То немногое, что вы способны запомнить в условиях депривации сна, забывается гораздо быстрее. Воспоминания, формирующиеся без участия сна, очень скоро стираются со страниц памяти. Исследования, проведенные на крысах, показали, что у лишенных сна животных почти невозможно усилить синаптические связи между нейронами, которые обычно создают новую цепочку памяти. В связи с этим мозг не в состоянии запечатлеть продолжительно сохраняющиеся воспоминания в своей структуре. Причем такой эффект не зависит от того, насколько долго подопытные крысы обходились без сна – пару часов или целые сутки. Даже самая элементарная составляющая процесса запоминания – производство протеинов, формирующих блоки памяти в этих синапсах, – останавливается при нехватке сна.

Одна из последних работ в этой области выявила, что депривация сна

влияет даже на ДНК и гены, отвечающие за запоминание, в клетках самого гиппокампа. Следовательно, недостаток сна – это глубоко проникающая разрушительная сила, которая ослабляет аппарат памяти вашего мозга и мешает создавать долгосрочные отпечатки памяти. Это похоже на строительство песчаного замка слишком близко к линии прилива – последствия предсказуемы и неизбежны.

Когда я работал в Гарварде, местная газета Crimson предложила мне написать мою первую публицистическую статью на тему обучения, памяти и нехватки сна. Впрочем, эта статья оказалась и последней, которую мне предложили написать.

В той статье я описал упомянутые выше исследования и опасность пандемии депривации сна, периодически охватывающей студенческое сообщество. Но вместо того чтобы критиковать студентов за столь неразумную практику, я во всем обвинил преподавателей, в том числе и себя. Я предположил, что если мы, как преподаватели, пытаемся чему-то научить своих студентов, то проводить экзамены в последние дни семестра как минимум неразумно. Такой график вынуждает студентов систематически недосыпать или не смыкать глаз в ночь перед экзаменом. Подобное положение оказывается в полном противоречии с целями взращивания молодых ученых умов. Я выступал за главенство логики, подкрепленной научными данными, и писал, что нам давно уже пора пересмотреть наши методы оценки, их ущерб для образовательного процесса и изменить тот нездоровый распорядок, к которому они принуждают студентов.

Сказать, что реакция преподавателей была ледяной, значит ничего не сказать. «Это выбор самих студентов», – писали мне в категоричных ответах на электронную почту. «Со стороны безответственных студентов это неумение организовать свою работу», – часто возражали мне преподаватели и администрация, пытающиеся уклониться от ответственности. Честно говоря, я никогда не думал, что одна публицистическая колонка может запустить механизм кардинальных перемен, касающихся экзаменационной оценки знаний в этом или любом другом высшем учебном заведении. О таких стоических заведениях говорят: «Теории, убеждения и практики умирают всего раз в поколение». Но обсуждение и борьба должны где-то начаться.

Вы можете спросить, не поменял ли я свою собственную схему образовательной практики и систему оценок. Поменял. Мой курс не заканчивается «финальными» экзаменами в конце семестра. Я просто делю свой курс на три части, чтобы студентам за один раз приходилось учить

минимум лекционного материала. Более того, ни один из этих экзаменов не является обобщающим. Это проверенный метод в психологии памяти, описанный как объемное заучивание против раздробленного. Такую подачу материала можно сравнить с высокой кухней: лучше разделить образовательную еду на небольшие блюда с перерывами между ними для лучшего пищеварения, чем пытаться поглотить все информационные калории за один раз.

В главе 6 я говорил о том, какую роль играет сон после заучивания учебного материала в закреплении недавно полученной информации. Мой друг и давний соратник по Гарвардской медицинской школе доктор Роберт Стикголд провел интересное исследование с далеко идущими выводами. В его эксперименте участвовали 133 студента, которые должны были запомнить некоторое количество зрительных образов посредством повторения. Затем участников протестировали, чтобы выяснить, сколько они запомнили. Первую группу проверяли на следующий день после ночи полноценного сна. Вторую – через двое суток, соответственно, после двух ночей сна, а третью группу испытуемых – через три дня, с тремя ночами полноценного сна.

Как вы уже догадались, ночь сна закрепила и сохранила заученную информацию. Более того, чем больше участники эксперимента спали перед тестированием, тем лучше оказалась их память. У всех, кроме еще одной подгруппы участников. Как и добровольцы третьей группы, эти студенты заучивали задание в первый день и выучили его так же хорошо. Через трое суток их, как и третью группу, протестировали. Разница заключалась в том, что в первую ночь после выполнения задания этой группе не позволили спать. Вместо этого Стикголд не стал тестировать этих студентов на следующий же день, после бессонной ночи, но предоставил им две ночи восстановительного сна. По результатам теста эта группа не показала никакого укрепления памяти. Другими словами, если вы не спали в первую ночь после лекции, вы упускаете возможность закрепить полученную информацию, даже если потом с лихвой компенсируете недосып. В терминах памяти сон – это не банк. Вы не можете накопить долг, надеясь погасить его позже. Сон, укрепляющий память, действует по принципу «всё или ничего». Для нашего общества, которое не любит ждать и спешит в режиме 24/7, это довольно тревожное заключение. В общем, я чувствую, скоро у меня появится еще одна колонка…

Сон и болезнь Альцгеймера

Деменция и рак – самые страшные болезни, которых боятся во всех развитых странах мира. Обе в определенной степени связаны с влиянием недостатка сна на наш организм, и вторую из этих болезней мы подробно обсудим в следующей главе. Что касается первого заболевания, центр которого находится в мозге, нехватка сна быстро становится ключевым фактором вашего образа жизни, определяющим, разовьется ли лично у вас болезнь Альцгеймера.

Это состояние, первоначально определенное в 1901 году немецким врачом доктором Алоисом Альцгеймером, стало одним из самых серьезных медицинских и экономических вызовов XXI века. Более 40 миллионов человек страдают от этой истощающей болезни, и количество заболевших увеличивается по мере роста продолжительности жизни, а также, что важно, со снижением общего количества сна. В настоящее время от болезни Альцгеймера страдает каждый десятый взрослый старше шестидесяти пяти лет. Без ранней диагностики, правильной профилактики и качественного лечения количество больных будет только расти.

Сон дает нам определенную надежду на решающий прорыв по этим трем фронтам – диагностике, профилактике и лечению. Прежде чем обсуждать почему, позвольте мне сначала рассказать, как связаны нарушение сна и болезнь Альцгеймера.

Как мы узнали в главе 5, качество сна – особенно глубокого медленного сна – с возрастом ухудшается, что приводит к ослаблению памяти. Однако у пациента с болезнью Альцгеймера глубокий сон нарушен гораздо сильнее. Более показателен, возможно, тот факт, что нарушение сна предшествует началу болезни, позволяя предположить, что это предупредительный симптом расстройства и даже его катализатор. При установленном диагнозе тяжесть нарушений сна будет прогрессировать параллельно с усилением симптомов болезни, снова подтверждая связь между заболеванием и нарушением сна. Что еще хуже, более 60 % пациентов с болезнью Альцгеймера страдают как минимум от одного клинического нарушения сна. Самое распространенное среди них – это бессонница, что хорошо известно тем, кто ухаживает за своими близкими, страдающими этим заболеванием.

Но только относительно недавно связь между нарушенным сном и болезнью Альцгеймера стала восприниматься как нечто большее, чем ассоциация. Несмотря на то что многое еще предстоит выяснить, мы признаем, что нарушение сна и болезнь Альцгеймера взаимодействуют в некой самораскручивающейся негативной спирали, которая может инициировать или усугубить это болезненное состояние.

Болезнь Альцгеймера связана с накоплением токсической формы протеина, или бета-амилоида, который накапливается в мозге и образует липкие бляшки. Амилоидные бляшки ядовиты для нейронов, поскольку убивают окружающие клетки мозга. Однако удивительно то, что амилоидные бляшки воздействуют только на некоторые участки мозга, и причина этого пока остается неясной.

Больше всего меня удивила локализация амилоида при болезни Альцгеймера. На различных стадиях заболевания, и особенно активно – на поздних, это вещество накапливалось в средней части лобной доли мозга, которая, как вы помните, как раз и является основным генератором глубокого медленного сна у здоровых молодых людей. В то время мы знали, что болезнь Альцгеймера и нарушение сна связаны, но не понимали почему и не были уверены, что одно вызывает другое. Я задался вопросом, не в том ли причина такого ухудшения глубокого медленного сна, что болезнь Альцгеймера разрушает именно тот участок мозга, который генерирует эту фазу сна?

Чтобы проверить эту гипотезу, мы объединили наши усилия с доктором Калифорнийского университета в Беркли Уильямом Ягустом – признанным авторитетом в области болезни Альцгеймера. Несколько лет спустя мы нашли ответ, оценив сон множества пациентов с различной степенью концентрации амилоидных бляшек в мозге, количество которых мы определили с помощью специального типа ПЭТ-сканирования. Чем больше амилоидных отложений скопилось в средних участках лобной доли головного мозга, тем серьезнее оказалось нарушено качество глубокого сна у пожилых людей. И это была не элементарная потеря глубокого сна, обычное явление для людей пожилого возраста, – это было беспощадное уничтожение болезнью самых мощных мозговых волн медленного сна. Такое различие мне показалось чрезвычайно важным, поскольку оно означало, что нарушение сна, вызванное амилоидными бляшками, больше чем «обычное старение». Данное открытие дало нам уникальную возможность отказаться от восприятия ухудшения сна только лишь как характерного признака наступления старости.

Теперь мы пытаемся выяснить, возможно ли с помощью этого конкретного провала в активности спящих мозговых волн на самой ранней стадии определить людей, которые оказались в зоне риска развития болезни Альцгеймера. Если сон действительно окажется действенным средством диагностики – особенно учитывая его дешевизну, неинвазивность и легкодоступность исследования на больших группах людей, что выгодно отличает сон от дорогих МРТ- и ПЭТ-сканирований, –

тогда становится возможным вмешательство в ход болезни на самых ранних стадиях.

Основываясь на этих результатах, наша недавняя работа добавила ключевой элемент в решение головоломки болезни Альцгеймера. Мы открыли новый путь, по которому амилоидные бляшки, вероятно, ухудшают память в поздние отрезки жизни, – то, что вначале отсутствовало в нашем понимании течения болезни Альцгеймера. Я упоминал, что токсичные скопления амилоидных бляшек концентрируются только в определенных участках мозга. Несмотря на то что для болезни Альцгеймера характерна потеря памяти, гиппокамп – ее основное хранилище – загадочным образом не подвергается воздействию бета-амилоида. Этот вопрос до недавнего времени ставил ученых в тупик: каким образом амилоид вызывает потерю памяти у пациентов с болезнью Альцгеймера, если сам не влияет на участки мозга, отвечающие за память? Мне кажется, дело в отсутствии промежуточного фактора, передающего влияние амилоида на память, которая концентрируется в другом участке мозга. Не было ли нарушение сна этим отсутствующим фактором?

Чтобы проверить эту теорию, мы отобрали пожилых пациентов с различными уровнями амилоида и вечером предложили им запомнить несколько новых фактов. Ночью мы записали показатели их сна, а утром проверили, насколько сон способствовал сохранению воспоминаний, и обнаружили цепную реакцию. У участников с самым высоким уровнем амилоидных отложений в лобных отделах мозга оказалась самая серьезная степень потери глубокого сна, и, как следствие, их мозг отказался усвоить новые воспоминания. Скорее произошло ночное *забывание*, а не запоминание. Таким образом, нарушение глубокого медленного сна стало тайным посредником в сделке между амилоидом и ухудшением памяти у пациентов с болезнью Альцгеймера. Тем самым отсутствующим звеном.

Однако эти результаты были только частью истории и, надо сказать, наименее важной частью. Наша работа показала, что амилоидные бляшки при болезни Альцгеймера могут быть связаны с потерей глубокого сна, но двусторонняя ли это связь? Прежде всего, может ли недостаток глубокого сна вызывать накопление амилоида в мозге? Если да, то недостаток сна в течение жизни индивида значительно повышает риск развития болезни Альцгеймера.

Примерно в то же самое время, когда мы проводили свое исследование, доктор Майкен Недергаард из Рочестерского университета сделала одно из самых впечатляющих за последние десятилетия открытий в области исследования сна. Работая с мышами, Недергаард обнаружила,

что в мозге существует своего рода система очистки, называемая глимфатической системой. Ее название образовано по аналогии с лимфатической системой тела, но она состоит из клеток, которые называются глиальными (от греческого корня со значением «клей»).

Глиальные клетки распределяются по всему мозгу, располагаясь рядом с нейронами, которые генерируют мозговые электрические импульсы. Точно так же, как лимфатическая система выводит загрязняющие вещества из вашего тела, глимфатическая система собирает и удаляет опасные метаболические примеси, вырабатываемые в ходе напряженной работы, совершаемой нейронами вашего мозга, подобно тому, как действует команда поддержки профессионального спортсмена.

Несмотря на то что глимфатическая система – команда поддержки – достаточно активна в течение дня, Недергаард и ее коллеги обнаружили, что именно во время сна эта нейронная санитарная обработка действует с максимальной активностью. В соответствии с ритмом мозговых волн глубокого сна во время этой фазы происходит десяти-двадцатикратное увеличение выбросов из мозга. В этой ночной усиленной очистке глимфатическая система выполняет свою очищающую работу с помощью спинномозговой жидкости, омывающей мозг.

Кроме этого, Недергаард сделала еще одно поразительное открытие, которое объяснило, почему именно ночью спинномозговой поток так эффективно вымывает метаболический мусор. Во время медленного сна глиальные клетки мозга сжимались на 60 %, увеличивая пространство вокруг нейронов и позволяя спинномозговой жидкости мастерски вымывать метаболические отходы дневной активности нейронов. Представьте, как здания большого столичного города сжимаются ночью, предоставляя муниципальным службам легкий доступ к разбросанному на улицах мусору, а затем все углы и закоулки омывают мощной струей специального раствора. Благодаря такой глубокой очистке наш мозг каждое утро снова готов к работе.

Но, спросите вы, какое отношение все это имеет к болезни Альцгеймера? Один комочек токсичного мусора, ликвидированный глимфатической системой во время сна, – это скопление амилоидного протеина – ядовитого вещества, имеющего непосредственное отношение к развитию болезни Альцгеймера. Кроме того, во время очистки удаляются и другие опасные метаболические отходы, связанные с болезнью Альцгеймера, включая так называемый тау-белок и молекулы стресса, вырабатываемые нейронами в процессе потребления энергии и кислорода в течение дня. Если во время эксперимента лишить мышь медленного сна,

сразу же начнется рост амилоидных отложений в мозге. У лишенной сна мыши росло количество ядовитого белка, имеющего отношение к болезни Альцгеймера, и других токсичных продуктов обмена веществ. Если говорить проще, бодрствование – это низкоуровневое повреждение мозга, тогда как сон – неврологическое оздоровление.

Данные, полученные Недергаард, дополнили наши результаты, ответив на вопросы, остававшиеся без ответа. Недостаточный сон и болезнь Альцгеймера замкнуты в порочном круге. Без достаточного сна амилоидные бляшки накапливаются в отделах мозга, где вырабатывается глубокий сон, а затем атакуют и разрушают их. Расстройство глубокого медленного сна, вызванное этим нападением, снижает возможности мозга по удалению амилоидных бляшек в ночное время, что приводит к еще большему отложению амилоида. Больше амилоида, меньше глубокого сна, меньше глубокого сна, больше амилоида и так далее и тому подобное.

Этот поток позволяет сделать логичный вывод: малое количество сна в течение взрослой жизни значительно увеличит риск развития болезни Альцгеймера. Именно это соотношение отмечается в различных эпидемиологических исследованиях, включая случаи, когда человек страдает от бессонницы и апноэ во сне[75]. Сделаем одно ненаучное отступление. Я всегда считал любопытным, что у Маргарет Тэтчер и Рональда Рейгана – двух глав государств, которые не раз и почти с гордостью публично заявляли о том, что спят не больше четырех-пяти часов в сутки, – развилась эта беспощадная болезнь. Нынешнему президенту США Дональду Трампу, который тоже кричит об этом на каждом углу, не мешало бы взять этот факт на заметку.

Основываясь на результатах этих исследований, можно сделать и более кардинальный обратный прогноз: повышая качество сна, мы можем снизить риск развития болезни Альцгеймера или по крайней мере отсрочить ее наступление. Предварительное подтверждение этого тезиса нашлось в результатах клинических исследований, в ходе которых у пациентов среднего и старшего возраста успешно лечили нарушения сна. Благодаря этому у них значительно снизился темп падения когнитивных способностей, а наступление болезни Альцгеймера было отсрочено на пять-десять лет[76].

Моя исследовательская группа сейчас пытается разработать ряд жизнеспособных методов искусственного увеличения фазы глубокого медленного сна, который мог бы в некоторой степени восстановить функции укрепления памяти, отсутствующей у пожилых людей с большой

концентрацией амилоида в мозге. Если мы найдем достаточно рентабельный метод, который можно будет применять в массовом порядке, то моей целью станет профилактика. Сможем ли мы поддержать увядающий сон уязвимых членов общества за несколько десятилетий до критической точки развития болезни Альцгеймера, в середине их жизни, чтобы избежать риска деменции на ее исходе? Надо сказать, что это очень амбициозная задача, и некоторые сочтут такую научно-исследовательскую цель авантюрной. Но стоит вспомнить, что мы уже использовали такой концептуальный подход в медицине, когда прописывали статины людям сорока-пятидесяти лет из группы повышенного риска для предотвращения сердечно-сосудистого заболевания, чтобы не приходилось лечить их десятилетия спустя.

Недосып – это лишь один из нескольких факторов риска, связанных с болезнью Альцгеймера. Один лишь сон не станет волшебной пилюлей, которая уничтожит деменцию. Тем не менее важность полноценного сна на протяжении всей жизни становится признанным фактором снижения риска возникновения болезни Альцгеймера.

8. Рак, сердечные приступы и сокращение продолжительности жизни

Депривация сна и состояние организма

Некогда я любил повторять: «Сон – это третий столп хорошего здоровья наряду с правильным питанием и физическими упражнениями». С тех пор мое мнение изменилось. Сон – больше чем столп, это фундамент, на котором стоят два других бастиона здоровья. Уберите этот краеугольный камень или ослабьте его, и сразу увидите, что эффективность здорового питания и физических упражнений резко снизится.

Но коварное бессимптомное воздействие нехватки сна на здоровье оказывается гораздо глубже. Все крупные системы нашего тела, ткани и органы страдают от депривации сна. При потере сна ни одна составляющая вашего здоровья не может обойтись без потерь. Подобно воде из лопнувшей трубы водопровода, разрушительное воздействие депривации сна просочится в каждую клетку вашего организма и затронет даже самую вашу суть – спираль ДНК.

Более двадцати крупномасштабных эпидемиологических исследований, которые в течение многих десятилетий были посвящены наблюдению за миллионами людей, отметили ту же связь: чем короче сон, тем короче жизнь. Ведущие причины смертей в развитых странах – заболевания сердца, ожирение, деменция, диабет и рак – и все эти болезни имеют причинно-следственную связь с депривацией сна.

В этой главе я расскажу, как недостаток сна разрушает все физиологические системы человека: сердечно-сосудистую, систему обмена веществ, иммунную и репродуктивную.

Потеря сна и сердечно-сосудистая система

Нездоровый сон – нездоровое сердце. Просто и верно. В 2011 году ученые провели масштабное исследование в восьми разных странах. Они изучили более полумиллиона мужчин и женщин различных рас, этносов и возрастов. Все более короткий сон был связан с 45 %-ным риском развития

и/или смерти от ишемической болезни сердца в течение семи – двадцати пяти лет от начала исследования. Сходное соотношение было отмечено по результатам работы японских ученых, которые отследили состояние здоровья более 4000 работающих мужчин. В течение четырнадцати лет исследований выяснилось, что у тех, кто спал шесть и меньше часов, в четыре или пять раз повышался риск одного или нескольких сердечных приступов в сравнении с теми, кто спал больше шести часов. Эти исследования убедительно доказали наличие связи между недосыпом и сердечной недостаточностью, которая оставалась сильной даже при условии контроля других факторов риска, таких как курение, физическая активность и масса тела. Нехватка сна реализует собственную, независимую атаку на сердце.

По мере приближения к середине жизни наше тело начинает изнашиваться, а способность восстанавливать оптимальное физическое и душевное состояние ослабевает, и тогда значительно возрастает воздействие недостатка сна на сердечно-сосудистую систему. У людей сорока пяти лет и старше, спящих меньше шести часов, вероятность сердечного приступа или инсульта возрастает на 200 % по сравнению с теми, кто спит ночью семь-восемь часов. Эти данные показывают, насколько важен полноценный сон в середине жизни, в тот период, когда, к сожалению, семейные и профессиональные обстоятельства требуют прямо противоположного.

Причина того, что сердце настолько серьезно страдает от депривации сна, отчасти кроется в кровяном давлении. Взгляните на свое правое предплечье и обратите внимание на вены, теперь обхватите предплечье левой рукой и сожмите его, подобно кровоостанавливающему жгуту, и вы увидите, что сосуды начали набухать. Немного тревожно, не так ли? Так же тревожит та легкость, с которой даже небольшой недостаток сна может поднять давление в венах, немилосердно растягивая стенки сосудов. Повышенное кровяное давление в настоящее время настолько распространено, что мы забываем, сколько жизней уносит этот недуг. Только в этом году от чрезмерно высокого кровяного давления и связанных с ним ишемической болезни, инсульта, сердечной или почечной недостаточности скончаются более 7 миллионов человек. Недостаток сна несет ответственность за многочисленные смерти отцов, матерей, дедушек и бабушек, любимых и друзей.

Как и в случае с другими последствиями недобора сна, для того чтобы получить заметное негативное воздействие на вашу сердечно-сосудистую систему, нет необходимости не спать всю ночь. Достаточно сократить сон

на час или два, чтобы ваш пульс начал учащаться, значительно повышая систолическое давление в пределах сосудистой сети[77]. Вас вряд ли утешит тот факт, что все описанные выше эксперименты проводились с участием молодых людей со здоровой сердечно-сосудистой системой. Никакая, даже самая хорошая физическая форма не в состоянии устоять перед ночью короткого сна, просто потому что не может оказать сопротивления.

Помимо того что недостаток сна учащает сердцебиение и повышает давление, он еще и разрушает ткань кровеносных сосудов, особенно тех, которые питают само сердце и называются коронарными артериями. Чтобы бесперебойно подавать в ваше сердце кислород, эти дороги жизни должны быть все время чистыми и открытыми. Стоит заблокировать или сузить артерии, и ваше сердце подвергнется комплексному и порой смертоносному кислородному голоданию.

Одной из причин закупорки коронарной артерии является атеросклероз, или скопление внутри сосуда затвердевших бляшек, которые содержат отложения кальция. Исследователи Чикагского университета изучили почти пятьсот здоровых взрослых среднего возраста, у которых не было отмечено сердечных заболеваний или признаков атеросклероза. В течение нескольких лет они отслеживали состояние коронарных артерий этих людей и регулярно оценивали их сон. У тех, кто спал ночью пять-шесть часов или меньше, риск кальцинирования коронарных артерий в течение пяти лет повышался на 200–300 % по сравнению с теми, кто спал семь-восемь часов. Недостаток сна у этих людей был связан с закупоркой важнейших сосудов, которые должны были снабжать сердце кровью, а не держать его на голодном пайке, значительно увеличивая риск ишемического сердечного приступа.

Несмотря на то что механизмы, с помощью которых лишение сна разрушает сердечно-сосудистую систему, многочисленны, они все, по-видимому, группируются вокруг заводилы – симпатической нервной системы. Пусть это название не вводит вас в заблуждение и не ассоциируется с любовью и состраданием. Симпатическая нервная система отвечает за расход ресурсов организма, а также за мобилизацию сил в экстренных ситуациях. При необходимости она объявляет организму общую тревогу, в считаные секунды подавая в ответ на стресс заложенную эволюцией команду «бей или беги». Как генерал, командующий целой армией, симпатическая нервная система может отдать приказ огромному количеству физиологических подразделений тела – от респираторной до иммунной системы, а также химически воздействовать на кровяное

давление и частоту сердечных сокращений.

Острая стресс-реакция симпатической нервной системы обычно продолжается от нескольких минут до нескольких часов и дает возможность человеку адаптироваться к условиям возможной угрозы, например к реальному физическому нападению. Цель такой реакции – выживание, и она всячески способствует действиям, направленным именно на это. Но если эта система останется включенной на долгое время, она превратится в настоящего убийцу.

За последние полвека почти в каждом эксперименте, в рамках которого изучалось влияние недостатка сна на человеческий организм, наблюдалась сверхактивная работа симпатической нервной системы. В течение всего времени, когда продолжается регулярный недостаток сна, а также некоторое время спустя тело остается в состоянии «бей или беги». Те, кто не лечил нарушение сна, работал сверхурочно, снижая количество или качество сна, или просто пренебрежительно относился к своему сну, могут застрять в таком состоянии на годы. Подобно двигателю машины, который долго работает на повышенных оборотах, из-за нехватки сна ваша симпатическая нервная система обречена на хроническое перевозбуждение. Постоянная нагрузка, которую оказывает на ваш организм сила активации симпатической нервной системы, отрицательно скажется на вашем здоровье, подобно тому, как это происходит с мотором машины в случае неправильной эксплуатации: текут сальники, скрежещет коробка передач и наконец перекашивает поршни.

Лишение сна запускает на магистрали сверхактивной симпатической нервной системы эффект домино, который волной негативного воздействия распространяется по вашему телу. И прежде всего он выведет из строя дремлющий тормоз, который в нормальном состоянии не позволяет сердцу повышать частоту сокращений, но, если тормоз ослабнет, сердце тут же ускорит свой ритм.

Когда ваше лишенное сна сердце начинает биться быстрее, объем крови, прокачиваемой по сосудам, увеличивается, и вместе с этим повышается артериальное давление. Одновременно ваша сверхактивная симпатическая нервная система начинает усиленно вырабатывать гормон стресса – кортизол. Самым нежелательным последствием усилившегося потока кортизола становится сужение кровеносных сосудов, что еще больше повышает кровяное давление.

Из-за депривации сна также прекращается выработка гормона роста, которая обычно происходит ночью. Без гормона роста, который обновляет эндотелий, выстилающий внутреннюю поверхность ваших сосудов, они

начнут постепенно растрескиваться и работать менее эффективно. Усиливая вред от физического повреждения, гипертензивное напряжение сосудистой сети из-за депривации сна приводит к тому, что ваш организм больше не в состоянии восстанавливать сосуды. В силу этого поврежденная ослабленная кровеносная система организма становится более расположенной к атеросклерозу, поскольку артерии забиваются. В конце концов сосуды начинают разрушаться. Это целая пороховая бочка, из-за которой самыми распространенными и разрушительными поражениями человеческого организма становятся сердечные приступы и инсульты.

Теперь сравните этот поток вредоносного воздействия с исцеляющей пользой, которой полноценная ночь сна щедро одаривает сердечно-сосудистую систему. Особенно во время глубокого медленного сна, когда мозг передает успокаивающий сигнал симпатической ветке нервной системы, и делает это в течение долгих периодов ночи. В результате глубокий сон предотвращает эскалацию физиологического стресса, который синонимичен повышенному кровяному давлению, сердечным приступам, сердечной недостаточности и инсульту.

Такое же успокаивающее воздействие оказывается на скорость сердечных сокращений. Подумайте о вашем глубоком медленном сне как о естественной форме ночного управления кровяным давлением, предотвращающей его рост и, соответственно, инсульт. Когда в своих публичных выступлениях или статьях я передаю научные знания большому количеству людей, то всегда с осторожностью использую бесчисленные статистические данные о смертности и заболеваемости, чтобы не напугать слушателей и не лишить их желания жить. Но с такими убедительными и многочисленными исследованиями в области депривации сна этого трудно избежать. Однако порой результатов одного исследования вполне достаточно, чтобы люди вошли в курс дела. Такой результат дает «глобальный эксперимент», в ходе которого 1,5 миллиарда человек ежегодно вынужденно сокращают свой сон на один час. Вполне вероятно, что и вы – часть этого эксперимента, известного как переход на летнее время.

В Северном полушарии перевод часов на летнее время в марте означает, что большинство людей теряет час сна. Если бы вы свели в таблицы миллионы ежедневных больничных записей, как это сделали исследователи, вы бы обнаружили, что это кажущееся незначительным сокращение сна на следующий день оборачивается пугающим всплеском сердечных приступов. Интересно, что эта схема работает в обе стороны.

Осенью, когда в Северном полушарии стрелки часов переводят на час вперед и мы получаем дополнительный час сна, на следующий день количество сердечных приступов стремительно падает. Аналогичную связь можно проследить в количестве дорожных аварий, вызванных притуплением внимания и микросном; и это еще раз доказывает, что мозг, как и сердце, чувствителен даже к самым малым нарушениям сна. Большинство людей даже не задумываются о потере одного часа сна за ночь, полагая, что это мелочь, не имеющая последствий, но дело обстоит как раз наоборот.

Потеря сна и обмен веществ: диабет и набор веса

Чем меньше вы спите, тем, скорее всего, больше едите. А значит, со временем ваш организм потеряет способность эффективно перерабатывать полученные калории, и в особенности управлять концентрацией сахара в крови. Эти два фактора – недостаточный ночной сон и переедание – увеличат вероятность набора лишнего веса, а значит, развития у вас диабета 2-го типа.

Глобальная стоимость лечения диабета составляет 375 миллиардов долларов в год. Стоимость лечения от ожирения – более 2 триллионов долларов. Но для человека, страдающего недосыпом, цена выше и включает в себя показатели состояния его здоровья, качество жизни и вероятность преждевременной смерти. К настоящему моменту стало ясно и неоспоримо, что недосыпание подталкивает человека на путь к диабету и ожирению.

ДИАБЕТ

Сахар – опасная штука. Да, и в вашем питании тоже, но сейчас я хочу сказать о сахаре, который циркулирует у вас в крови. Если на протяжении долгого времени в вашей крови присутствует чрезмерно высокий уровень сахара, или глюкозы, это наносит огромный вред тканям и органам вашего тела, ухудшает здоровье и укорачивает вашу жизнь. Болезнь глаз, которая может привести к потере зрения, болезнь вен, которая обычно заканчивается ампутацией, почечная недостаточность, требующая диализа или пересадки, – все это, как и гипертония, и сердечные заболевания – последствия долговременного высокого уровня сахара в крови. Но именно диабет 2-го типа напрямую и чаще всего связывают с неконтролируемым

содержанием сахара в крови.

Здоровый организм с помощью инсулина быстро выведет из кровотока глюкозу до того, как ее уровень увеличится, что каждый раз происходит после еды. Инструктированные инсулином, клетки вашего тела откроют специальные каналы на своей поверхности, которые будут действовать как потрясающе эффективная система придорожных стоков в разгар ливня. Они свободно разбираются с потоком глюкозы, идущим по транзитным артериям, избегая его превращения в опасное море сахара в крови.

Но если клетки вашего тела перестанут отвечать на инсулин, они не смогут эффективно поглощать глюкозу из крови. Подобно забитым или по ошибке закрытым ливневым стокам, они уже не могут снизить уровень сахара в крови до безопасного. В этот момент человеческий организм переходит в гипергликемическое состояние. Если такая обстановка сохранится, а клетки вашего тела останутся неспособными снизить уровень глюкозы, организм окажется в преддиабетическом состоянии, и в конечном итоге у вас разовьется полноценный диабет 2-го типа.

Ранние признаки связи между нарушениями сна и наличием аномального сахара в крови были выявлены в серии крупных эпидемиологических исследований, охвативших несколько континентов. Различные исследовательские группы независимо одна от другой гораздо чаще диагностировали диабет 2-го типа у людей, имевших обыкновение спать менее шести часов. Эта связь оставалась значительной даже при учете других факторов, вносящих свою лепту в развитие заболевания: лишний вес, употребление алкоголя и кофеина, курение, возраст, пол, раса. Однако при всей широте эти исследования не смогли установить направление причинной связи. Диабет ухудшает ваш сон? Или недостаток сна ухудшает способность вашего тела регулировать сахар в крови, таким образом провоцируя развитие диабета? Чтобы ответить на этот вопрос, ученым пришлось провести тщательно контролируемые эксперименты с участием здоровых взрослых людей, у которых не было симптомов диабета или проблем с сахаром в крови. В первых опытах участникам позволили спать по четыре часа на протяжении шести ночей. К концу недели эти формально здоровые испытуемые на 40 % менее эффективно абсорбировали стандартную дозу глюкозы по сравнению с их же собственными показателями в отдохнувшем состоянии.

Поясню смысл полученного результата: если бы ученые показали данные о содержании сахара в крови терапевту, который был бы не в курсе исследования, он незамедлительно диагностировал бы у пациента

преддиабетическое состояние и тотчас начал бы принимать меры, чтобы предотвратить развитие необратимого диабета 2-го типа. Многочисленные научные лаборатории по всему миру повторяли этот эксперимент, но даже менее радикальное сокращение времени сна приводило к тревожащему результату.

Как недостаток сна блокирует контроль тела над сахаром, циркулирующим в крови? Возможно, все дело в прекращении выработки инсулина и, как следствие, удалении команды, данной клеткам на поглощение глюкозы? Или же сами клетки становились невосприимчивы к стандартным сигналам инсулина?

Как мы обнаружили, верно и то и другое, хотя наиболее убедительные свидетельства указывают на последнее. Если в конце вышеописанного эксперимента у участников взять образцы ткани, или биопсию, то можно выяснить, как функционируют эти клетки. После того как участникам эксперимента на неделю ограничили ночной сон до четырех-пяти часов, клетки этих усталых людей стали гораздо менее восприимчивыми к инсулину. В таком состоянии ограниченного сна клетки упрямо сопротивлялись сигналам инсулина и отказывались открывать свои поверхностные каналы. То есть клетки скорее отторгали, а не поглощали опасные излишки глюкозы. Придорожные стоки оказывались практически закрытыми, что приводило к росту уровня сахара в крови и преддиабетическому состоянию гипергликемии.

Несмотря на то что в целом общество понимает, что диабет – серьезное заболевание, многие недооценивают его истинную тяжесть. Помимо того что средняя стоимость лечения составляет более 85 000 долларов на пациента (что повышает стоимость медицинской страховки), диабет на десять лет снижает вероятную продолжительность жизни человека. Сегодня во всех развитых странах хронический недосып признается одним из главных факторов, способствующих развитию диабета 2-го типа. Но его можно предотвратить.

НАБОР ВЕСА И ОЖИРЕНИЕ

При постоянной нехватке сна вы начинаете набирать вес. Различные силы вступают в сговор для того, чтобы увеличить объем вашей талии. Прежде всего это касается лептина и грелина – гормонов, контролирующих аппетит[78]. Лептин сигнализирует о насыщении, поэтому при повышении уровня лептина аппетит притупляется, и вы не чувствуете голода. Грелин

же, наоборот, запускает острое ощущение голода, а значит, при повышении его уровня растет ваше желание поесть. Дисбаланс любого из этих гормонов может запустить процесс избыточного питания и, соответственно, увеличения веса. Нарушьте выработку обоих гормонов, и лишний вес вам гарантирован.

Последние тридцать лет моя коллега доктор Ева Ван Каутер из Чикагского университета неустанно проводит блестящие и впечатляющие исследования связи между сном и аппетитом. Ван Каутер не лишала участников исследования ночного сна, а использовала более уместный подход. Она понимала, что в индустриально развитых странах более трети населения спит менее пяти-шести часов в сутки в течение рабочей недели. Поэтому на первых этапах исследований с участием здоровых молодых людей совершенно нормального веса она начала выяснять, достаточно ли одной недели такого типичного для социального существа короткого сна, чтобы нарушить выработку лептина, грелина или того и другого.

Если бы вам повезло стать одним из участников эксперимента доктора Ван Каутер, то это было бы больше похоже на недельное пребывание в отеле. Представьте: у вас отдельная комната, кровать, чистое постельное белье, телевизор, доступ к интернету и так далее – все, кроме бесплатного чая и кофе, поскольку кофеин под запретом. В одной ветви эксперимента вам в течение пяти ночей предоставлена возможность спать восемь с половиной часов, правда, с электродами, прикрепленными к вашей голове. В другой ветви эксперимента вам в течение тех же пяти ночей позволят спать только четыре-пять часов, и также будут вести запись данных сна с помощью электродов. В каждой ветви исследования вы будете обеспечены одним и тем же количеством одинаковой для всех еды, а физическая активность будет поддерживаться на постоянном уровне. Кроме того, исследователи будут ежедневно контролировать не только ваше чувство голода и количество принимаемой пищи, но и уровни лептина и грелина.

Используя именно такую схему эксперимента в группе, состоящей из здоровых и не имеющих лишнего веса испытуемых, Ван Каутер выяснила, что, когда эти люди спали по четыре-пять часов, они просыпались более голодными. И это несмотря на то же питание и те же физические нагрузки, которые они получали, когда спали по восемь часов или больше. Учащение голодных спазмов и повышенный аппетит наблюдались уже на второй день укороченного сна.

Виноваты в этом два наших героя – лептин и грелин. Недостаточный сон понизил концентрацию лептина, подающего сигнал о насыщении, и повысил уровень грелина, пробуждающего чувство голода. На

физиологическом уровне проявлялся классический случай двойной ответственности: испытуемых дважды наказывали за один проступок, недосып – первый раз, когда сигнал «Я наелся!» оказывался удаленным из системы, и второй раз – когда усиливался крик «Я все еще голоден!». В результате невыспавшиеся участники просто не чувствовали насыщения.

С точки зрения метаболизма ущемленные во сне волонтеры теряли контроль над чувством голода. Ограничив этих людей тем временем сна, которое некоторые представители нашего общества считают достаточным (пять часов за ночь), Ван Каутер вызвала серьезный дисбаланс на весах гормонального желания поесть. Когда ваш сон далек от полноценного, то, заглушая химическое послание, гласящее: «Перестань есть!» (лептин), и усиливая гормональную мольбу: «Пожалуйста, продолжай есть!» (грелин), вы даже после королевской трапезы не удовлетворите свой аппетит. Как изящно выразилась Ван Каутер, лишенный сна организм будет плакать от голода даже среди изобилия.

Но ощущать голод и больше есть – это не одно и то же. Вы действительно больше едите, когда меньше спите? В результате ваша талия на самом деле увеличивается в объеме?

Другим знаковым исследованием доктор Ван Каутер доказала, что дело обстоит именно так. Участники этого эксперимента снова прошли два разных состояния, контролируя при этом себя сами: четыре ночи по восемь с половиной часов сна и четыре ночи по четыре с половиной часа. В обоих случаях участникам был задан один и тот же уровень физической нагрузки в день. Ежедневно им был обеспечен свободный доступ к еде, и исследователи скрупулезно подсчитывали разницу в потребленных калориях между двумя экспериментальными схемами.

При коротком сне человек ежедневно употреблял на 300 калорий больше, чем при полноценном ночном сне, причем к концу эксперимента этот избыток калорий увеличился до тысячи. Похожие изменения происходят, если люди спят от пяти до шести часов в течение десяти дней. Помножьте эти данные на рабочий год, учитывая месяц отпуска, когда чудом можно позволить себе выспаться, и вы получите более 70 000 дополнительных калорий. Такое количество калорий даст ежегодную прибавку в весе от 10 до 15 фунтов[79] – не правда ли, до боли знакомая ситуация?

Следующий эксперимент Ван Каутер был самым удивительным и в то же время самым коварным из всех. Как и прежде, здоровые люди в хорошей физической форме спали по двум схемам: четыре ночи по восемь с половиной часов сна и столько же по четыре с половиной часа. Однако в

последний день эксперимента случилось что-то новое. В лаборатории для участников исследования на четыре часа был накрыт дополнительный шведский стол. Еда была самой разнообразной: от различных мясных блюд, овощей, хлеба, картофеля, салата до фруктов и мороженого. Кроме того, поодаль экспериментаторы устроили буфет с закусками, полный печенья, шоколадных батончиков, чипсов и соленых кренделей. В течение четырех часов участники опыта могли есть сколько угодно, поскольку стол все время пополнялся. Важно, что испытуемые ели в одиночестве, что исключало любое влияние, одобрительное или нет, которое могло изменить их естественные пищевые предпочтения.

Наблюдая за процессом, Ван Каутер и ее команда вновь оценивали, что и сколько ели их подопечные. Несмотря на то что за шведским столом недоспавшие волонтеры потребляли почти по 2000 калорий, они все же заглядывали в буфет и уничтожали по 330 калорий *дополнительно* в сравнении с собой же, но выспавшимися.

Из этой же серии недавнее открытие, свидетельствующее, что нарушения сна повышают циркуляцию эндоканнабиноидов – химических веществ, которые, как можно догадаться по названию, вырабатываются человеческим организмом и сходны по действию с наркотическим каннабисом. Как и марихуана, эти химические вещества стимулируют аппетит и вызывают желание перекусить, проще говоря, «пробивают на хавку».

Соедините рост эндоканнабиноидов с изменением уровня лептина и грелина, вызванным депривацией сна, и у вас получится мощный коктейль из химических сигналов, которые упорно ведут вас к одной цели – перееданию.

Некоторые говорят, что после недосыпа мы едим больше, потому что во время длительного бодрствования сжигаем больше калорий. К сожалению, это не так. В описанных выше двух экспериментальных схемах нет разницы в расходовании калорий. Лишите человека сна на полные сутки, и он сожжет лишь 147 дополнительных калорий, по сравнению с двадцатью четырьмя часами, из которых восемь – полноценный сон. Оказывается, сон с точки зрения метаболизма – это чрезвычайно активное состояние не только для мозга, но и для всего человеческого организма. По этой причине теории, утверждающие, что мы спим, чтобы сберечь энергию, больше не принимаются во внимание. Мизерная экономия калорий не может перевесить опасности для выживания и минусы состояния сна.

Еще важнее то, что дополнительные калории, которые вы потребите

при недостатке сна, значительно перевесят дневные энергетические затраты. Ухудшает дело и то, что чем меньше человек спит, тем менее энергичным он становится. В таком состоянии у человека пропадает желание заниматься физическими упражнениями, и он обрекает себя на малоподвижность. Недостаточный сон – идеальный путь к ожирению: избыточное потребление калорий при их более низком расходовании.

Набор веса из-за недостаточного сна – это не только вопрос увеличения количества еды, но также и *изменения рациона*. Просматривая результаты различных исследований, Ван Каутер отметила, что укороченный на несколько часов сон на 30–40 % повышал тягу к сладкому (например, печенью, шоколаду и мороженому), к тяжелым, богатым углеводами продуктам (например, к хлебу и макаронам) и к соленым закускам (например, картофельным чипсам и соленым кренделькам). Меньше этот фактор влиял на богатую белками еду (например, рыбу и мясо), молочные продукты (йогурт и сыр) и жирную пищу, здесь у недоспавших участников рост предпочтений составил от 10 до 15 %.

Почему в условиях лишения сна человек предпочитает быстрые сахара и сложные углеводы? Мы с моей командой решили провести исследование, в котором собирались сканировать мозг людей во время просмотра и выбора продуктов, после чего испытуемые сами оценивали силу желания съесть каждый из них. Мы предположили, что изменения в мозге могут помочь объяснить этот нездоровый сдвиг в пищевых предпочтениях, вызываемый нехваткой сна. Возможно, возникала какая-то неполадка в отделах, которые обычно держат под контролем наши базовые гедонистические пищевые предпочтения? Не заставляла ли эта поломка тянуться к пончикам или пицце вместо цельных зерен и зелени?

Здоровые испытуемые с нормальным весом участвовали в этом эксперименте дважды: первый раз после полноценной ночи сна и второй – после бессонной ночи. В каждой из этих ситуаций они просматривали восемьдесят изображений еды – от фруктов и овощей, таких как клубника, яблоки и морковь, до высококалорийных блюд, таких как мороженое, паста и пончики. Чтобы участники опыта выбирали блюда, соответствующие их истинным желаниям, а не те, которые считали правильными, мы решили их стимулировать. Всем испытуемым было предложено после эксперимента угоститься тем блюдом, которое они отметили как наиболее желанное во время МРТ-обследования!

Сравнивая паттерны мозговой активности у одного и того же человека в двух разных условиях, мы обнаружили, что управляющие участки префронтальной коры, задействованные в создании разумных суждений и

принятии контролируемых решений, приостановили свою деятельность из-за нехватки сна. И наоборот, реакция более примитивных структур глубоко в мозге, управляющих мотивациями и желаниями, оказалась усилена изображениями еды. Это непроизвольное смещение к более примитивному паттерну мозговой активности привело к изменению пищевого выбора участников. В условиях лишения сна высококалорийная еда стала гораздо более желанной в глазах испытуемых. Когда мы подсчитали калорийность блюд, «заказанных» недоспавшими участниками опыта, итог составил 600 лишних калорий.

Ободряющая новость заключается в том, что достаточный сон поможет вам контролировать вес тела. Мы обнаружили, что полная ночь сна восстанавливает коммуникационный путь между глубокими участками мозга, которые высвобождают гедонистические желания, и участками высшего порядка, задача которых – сдерживать эти желания. Таким образом, полноценный сон может восстановить систему импульсного контроля вашего мозга, устанавливая соответствующие тормоза на потенциально избыточное питание.

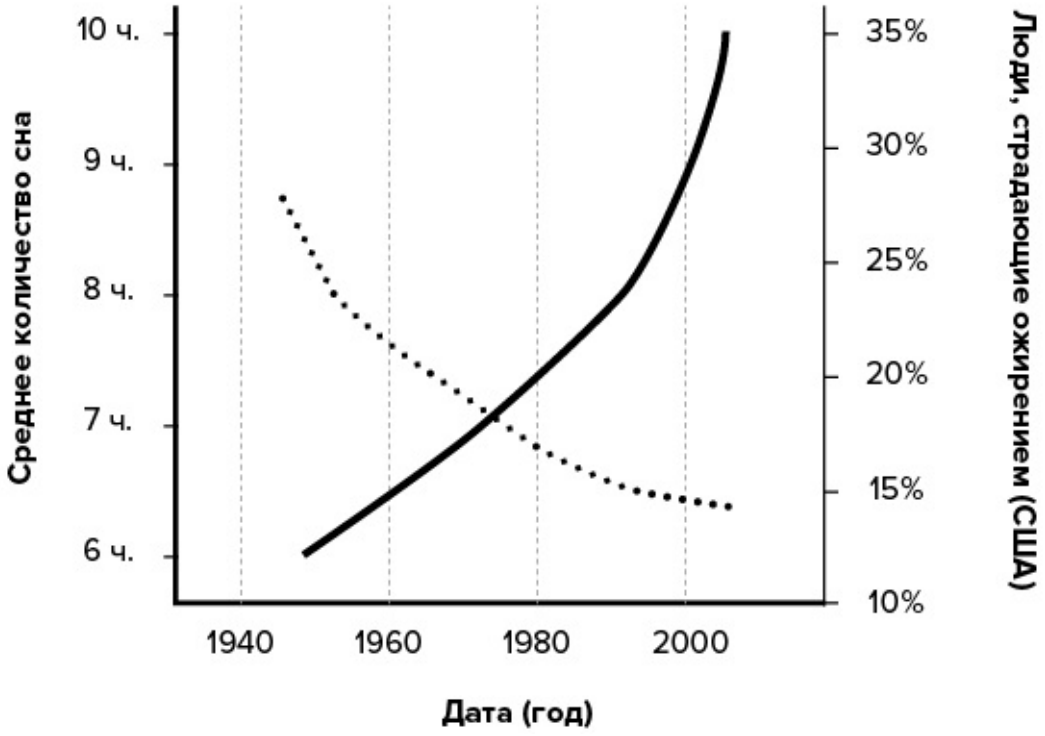
Спустившись ниже, мы обнаружим, что достаточный сон радует даже ваш пищеварительный канал. Роль сна в восстановлении баланса нервной системы, особенно его успокаивающее воздействие на симпатическую ветвь «бей или беги», улучшает бактериальное сообщество, или микробиом, в вашей кишке (также известной как энтеральная нервная система). Как мы узнали ранее, если вы спите недостаточно, то стрессовая команда «бей или беги» активизируется и запускает избыточную выработку кортизола, который культивирует «плохие бактерии», способные отравить весь ваш микробиом. В результате недостаток сна препятствует жизненно необходимому поглощению питательных веществ и вызывает желудочно-кишечные проблемы[80].

Конечно, эпидемию ожирения, охватившую значительную часть мира, вызывает не только недостаток сна. Спусковыми крючками этого недуга становятся значительное потребление полуфабрикатов, увеличение размера порций и малоподвижный образ жизни. Однако и этих изменений недостаточно, чтобы объяснить столь кардинальное распространение ожирения. Другие факторы тоже должны быть в игре.

Основываясь на данных, собранных за последние три десятилетия, можно заключить, что повсеместное распространение дефицита сна, вполне вероятно, служит ключевым фактором роста эпидемии ожирения. Эпидемиологические исследования установили прямую зависимость между набором лишнего веса и развитием ожирения и недосыпанием. В

самом деле, если составить диаграмму сокращения времени сна за последние пятьдесят лет (пунктирная линия) и совместить ее с графиком распространения ожирения за тот же период (сплошная линия), как видно на рис. 13, данные ясно показывают эту связь.

Рис. 13. Недостаток сна и ожирение



Сегодня подобные явления мы можем наблюдать даже в раннем детском возрасте. Трехлетки, спящие меньше десяти с половиной часов, в сравнении с детьми, спящими не менее двенадцати часов, на 45 % больше подвержены риску заболеть ожирением к семи годам. Так рано наставлять наших детей на путь плохого здоровья из-за пренебрежения ко сну – просто издевательство.

Заключительный комментарий по поводу попытки сбросить вес. Скажем, вы решили сесть на строгую, низкокалорийную диету на две недели в надежде согнать жир и в результате обрести хорошую форму и тонус. Именно такой режим предлагали ученые группе мужчин и женщин с лишним весом, которые оставались в медицинском центре на целых полмесяца. Однако одна группа участников проводила в постели только пять с половиной часов, тогда как другая имела возможность спать по восемь с половиной часов.

Несмотря на то что потеря веса была отмечена в обоих случаях, она

происходила за счет *разных источников.* Спавшие пять с половиной часов более 70 % лишнего веса сбросили за счет безжировой массы тела, то есть мышц. В группе, спавшей по восемь с половиной часов, наблюдался более желанный результат: более 50 % потери веса пришлось на жир, в то время как мышцы сохранили свою массу. При недостаточном сне организм с большой неохотой расстается с жиром, поэтому прежде всего истощается мышечная масса, а жир сохраняется. Маловероятно, что диета поможет вам обрести хорошую форму и тонус при недостаточном сне. Последнее приводит к обратному результату.

Из этой работы мы можем сделать следующие выводы: короткий сон (который практикуют многие люди в странах первого мира) повышает чувство голода и аппетит, подрывает импульсный контроль в мозге, провоцирует излишнее потребление пищи (особенно высококалорийной), нивелирует чувство сытости после еды и препятствует эффективному похудению во время диеты.

Потеря сна и репродуктивная система

Если вы хотите достичь репродуктивного успеха, хорошей физической формы или мастерства, вам стоит постараться как следует высыпаться каждую ночь. Чарльз Дарвин, я уверен, согласился бы с этим заявлением, ознакомься он с теми доказательствами, которые я собираюсь представить.

Возьмите группу худощавых здоровых молодых мужчин лет двадцати пяти и на неделю ограничьте их сон пятью часами за ночь, как это сделала группа исследователей Чикагского университета. Сделайте анализ гормонов, циркулирующих в крови этих недоспавших участников эксперимента, и вы обнаружите явное падение уровня тестостерона по отношению к характерному для этих же мужчин, когда они хорошо отдохнули. Эффект гормонального притупления настолько силен, что с точки зрения тестостероновой вирильности он с успехом старит мужчину на 10–15 лет. Результаты эксперимента подтверждают данные, что мужчины, страдающие расстройством сна и особенно синдромом апноэ, ассоциирующимся с храпом, имеют значительно более низкий уровень тестостерона, чем мужчины того же возраста и с похожими исходными данными, но не страдающие от нарушения сна.

Рассказывая на своих публичных лекциях о результатах этих исследований, я часто сталкиваюсь с сопротивлением «альфа-самцов», поскольку их яростная «антисонная» позиция при получении такой

информации теряет свою прочность. Безо всякого злого умысла я сообщаю им, что короткий или некачественный сон снижает численность сперматозоидов на 29 %, при этом сами сперматозоиды имеют больше патологий. Обычно я заканчиваю свои лекции легким ударом ниже пояса, отмечая, что у хронически недосыпающих мужчин яички значительно меньшего размера, чем у их хорошо высыпающихся собратьев.

Низкий уровень тестостерона на самом деле – клинически тревожный и влияющий на жизнь фактор. Мужчины с низким тестостероном в течение дня быстро утомляются и устают. Им трудно сконцентрироваться на работе, поскольку именно тестостерон способствует концентрации мозга. И разумеется, у них ослаблено либидо, что затрудняет активную, приносящую удовлетворение и здоровую сексуальную жизнь. Действительно, в описанных выше исследованиях из-за увеличивающейся депривации сна и снижающегося уровня тестостерона собственные ощущения хорошего настроения и энергии у молодых людей постепенно затухают. Добавьте к этому тот факт, что тестостерон поддерживает плотность костей и играет первопричинную роль в наращивании мышечной массы, а значит, и силы, и вы поймете, почему полноценный сон и естественное гормональное восстановление, которое он предоставляет, настолько важны для этого аспекта здоровой и активной жизни мужчин всех возрастов.

Но не только мужчины рискуют своей репродуктивностью в случае недосыпа. Если женщина систематически спит меньше шести часов, это приводит к 20 %-ному падению уровня гормона, высвобождающего фолликулы, – важнейшего женского репродуктивного элемента, который достигает пика перед овуляцией и необходим для оплодотворения. В отчете, объединившем сорокалетние данные исследований 100 000 женщин, периодически трудившихся в ночную смену и, следовательно, недосыпавших, отмечалось, что среди них на 33 % увеличилось число аномальных менструальных циклов по сравнению с женщинами, спавшими нормально и работавшими в дневные часы. В группу риска прежде всего вошли посменно работавшие медсестры (во время этих исследований в этой профессии были заняты почти исключительно женщины). Более того, женщины с нестабильным графиком работы имели на 80 % больше шансов пострадать от недостаточности репродуктивной функции, затруднявшей способность забеременеть. Беременные женщины, которые регулярно спят менее восьми часов, имеют гораздо большую вероятность выкидыша в первом триместре по сравнению с теми, кто постоянно спит ночью восемь и более часов.

Соедините эти вредоносные воздействия на репродуктивное здоровье пары, в которой обе стороны страдают от недостатка сна, и вы поймете, почему эпидемия недосыпа связана с бесплодием или субфертильностью и почему Дарвин посчитал бы эти результаты столь значимыми в контексте будущего эволюционного успеха.

Между прочим, если вдруг вы спросите доктора Тину Санделин, моего друга и коллегу из Стокгольмского университета, насколько привлекательно вы выглядите после бессонной ночи, она поведает вам ужасную правду о том, как изменяется внешнее физическое проявление биологического состояния, снижая ваши шансы найти себе пару, а значит, продолжить свой род.

Но не Санделин ставит оценки на этом научном конкурсе красоты. Впрочем, она провела изящный эксперимент, в котором обычные люди сделали это за нее. Санделин набрала группу здоровых мужчин и женщин в возрасте от восемнадцати лет до тридцати одного года. Их дважды сфотографировали в помещении в абсолютно одинаковых световых условиях, в одно и то же время (14:30), женщин – с распущенными волосами и без макияжа, мужчин – чисто выбритыми. Разница заключалась в том, сколько времени они спали перед каждой съемкой. В одной фотосессии участникам позволили поспать только пять часов, прежде чем они предстали перед камерой, а в другой те же самые люди получили возможность проспать целых восемь часов. Порядок этих двух условий носил случайный характер, участников опыта об этом не предупреждали.

После фотосессии доктор пригласила в лабораторию волонтеров, которые должны были выступить в роли независимых судей. Эти люди понятия не имели об истинной цели эксперимента и ничего не знали о разных условиях сна, в которые были поставлены люди на снимках. Так называемое жюри рассматривало все фотографии в случайном порядке и выставляло оценки по трем параметрам: видимое здоровье, привлекательность и усталость.

Несмотря на то что члены этого жюри ничего не знали об основных предпосылках исследования и, значит, понятия не имели о том, кто и сколько спал перед съемкой, их оценки оказались недвусмысленны. Лица, сфотографированные после одной ночи сокращенного сна, были оценены как более уставшие, менее здоровые и гораздо менее привлекательные по сравнению с симпатичным образом того же самого человека после восьми часов ночного сна. Так Санделин обнаружила истинное лицо дефицита сна и подтвердила устоявшуюся концепцию сна, который делает нас красивее.

Что мы можем усвоить из этого огромного пласта исследований, так

это однозначное влияние сна на ключевые аспекты репродуктивной системы как у мужчин, так и у женщин. Репродуктивные органы, соответствующие им гормоны и сама природа физической привлекательности, которая тоже имеет право голоса среди репродуктивных возможностей, – все чувствительно к вредному воздействию дефицита сна. Похоже, Нарцисс спал строго восемь-девять часов, возможно, добавляя к этому для полной уверенности послеобеденную дрему рядом с бассейном, в котором отражалось его прекрасное лицо.

Потеря сна и иммунная система

Вспомните, как вы в последний раз страдали от гриппа. Отвратительно, не правда ли? Течет из носа, ноют кости, горло воспалено, вы сильно кашляете, у вас абсолютно нет сил. Скорее всего, вам хотелось только одного – свернуться калачиком в постели и заснуть. Это и следовало сделать. Вашему организму необходимо погрузиться в оздоравливающий сон. 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. Когда вы все же заболеваете, иммунная система тут же начинает воздействовать на систему сна, чтобы добиться постельного режима и активировать военные действия против хвори. Сократите сон хотя бы на одну ночь, и недосып грубо сорвет с вас этот невидимый костюм иммунной защиты.

Не имея возможности массово использовать ректальный термометр в исследованиях сна для измерения внутренней температуры тела, мой добрый коллега доктор Арик Пратер из Калифорнийского университета в Сан-Франциско, заменив этот специфический прибор обычными часами, решился на один из самых неприятных, на мой взгляд, экспериментов. В течение недели он замерял время сна у более чем 150 здоровых мужчин и женщин. Затем он изолировал испытуемых и начал вводить им в носовые ходы живую культуру обычного риновируса. Должен отметить, что все участники эксперимента заранее дали свое согласие на это издевательство над собственными носами.

Как только вирус прижился в ноздрях добровольцев, Пратер на неделю переселил их в лабораторию, держа под постоянным наблюдением. С помощью частых заборов образцов крови и слюны доктор оценивал

степень иммунной реакции, кроме того, он собирал у участников почти каждую каплю носовой слизи. Пратер заставлял испытуемых сморкаться, взвешивая, упаковывая и снабжая ярлыком каждую выделенную каплю, а затем все эти биоматериалы тщательно изучала его исследовательская команда. Изучив иммунные антитела крови и слюны, а также среднее количество слизи, выделенной волонтерами, Пратер смог определить, кто из них действительно заболел.

Пратер заранее разделил участников на четыре подгруппы на основании количества сна, которое они получали в течение недели до того, как были заражены вирусом: менее пяти часов сна, от пяти до шести часов сна, от шести до семи часов сна, семь и более часов сна. Сразу же проявилась явная линейная связь с заболеваемостью. Чем меньше человек спал до столкновения с вирусом, тем больше у него было шансов заразиться и схватить простуду. У тех, кто спал в среднем пять часов, уровень заболеваемости составил почти 50 %. У тех же, кому довелось поспать семь часов и более, заболеваемость составила всего 18 %.

Учитывая, что инфекционные заболевания, такие как обычная простуда, грипп и пневмония, находятся среди основных причин смертности в развитых странах, врачи и правительства поступили бы правильно, если бы подчеркнули крайнюю важность полноценного сна во время эпидемии гриппа.

Возможно, вы один из тех ответственных людей, которые делают прививку от гриппа каждый год, повышая собственную сопротивляемость и усиливая иммунитет вашего сообщества. Однако прививка от гриппа эффективна лишь в том случае, если ваш организм действительно реагирует на нее, вырабатывая антитела.

Замечательное открытие, сделанное в 2002 году, убедительно продемонстрировало, что сон серьезно увеличивает ваш ответ на вакцину против гриппа. В ходе исследования одной группе здоровых молодых людей было позволено спать только четыре часа в сутки на протяжении шести ночей, а вторая группа в течение того же времени спала по семь с половиной – восемь с половиной часов. К концу шестого дня всем испытуемым сделали прививку от гриппа. В последующие дни исследователи брали образцы крови, чтобы выяснить, насколько успешно организмы этих людей вырабатывают антитела, и таким образом определить эффективность вакцинации.

Участники, спавшие в течение недели перед прививкой от семи до девяти часов, вырабатывали достаточное количество антител, что свидетельствовало о крепкой, здоровой иммунной системе. В группе

урезанного сна выработка антител составила менее 50 % от показателей их хорошо высыпавшихся собратьев. Аналогичные последствия чрезмерного дефицита сна были также зафиксированы и в случае применения вакцин от гепатита А и В.

Возможно, иммунная реакция была бы более активной, если бы у людей, лишенных сна, имелась возможность выспаться? Это привлекательная мысль, но ошибочная. Даже если предоставить человеку две или три недели восстановительного сна, чтобы нивелировать вред только одной недели дефицита сна, у него все равно не разовьется полная иммунная реакция на прививку от гриппа. Более того, у участников таких экспериментов даже после недолгого ограничения сна сокращение определенных иммунных клеток может наблюдаться и год спустя. Как и с влиянием депривации сна на память, если вы в какой-то момент упускаете благоприятное влияние сна, – в данном случае касающееся иммунной реакции на сезонный грипп, – вы не восстановите упущенное, просто пытаясь отоспаться. Ущерб нанесен, и некоторая его часть может остаться с вами и через год.

Неважно, в какой иммунологической ситуации вы оказались, готовитесь ли к вакцинации для укрепления иммунитета или пытаетесь мобилизовать иммунную реакцию для отражения вирусной атаки, полноценная ночь сна остается вашим неколебимым союзником.

Не нужно добиваться хронического недосыпа, чтобы до предела ослабить иммунную систему, и в этом случае уместным становится вопрос о раке. Естественные киллерные клетки (NK-клетки) – мощный элитный отряд в шеренгах вашей иммунной системы. Считайте эти клетки агентами секретной службы вашего организма, в обязанность которых входит выявление опасных чужеродных элементов и их уничтожение – клетки 007, если угодно.

К таким чужеродным объектам, на который нацеливаются естественные киллерные клетки, относятся клетки злокачественной (раковой) опухоли. NK-клетки, вскрыв раковую клетку, вводят в нее белок, который может ликвидировать эту злокачественность. Следовательно, вам нужно постоянно иметь при себе комплект сильных иммунных клеток, способных действовать как Джеймс Бонд. Но если вы спите недостаточно, такого комплекта у вас нет и не будет.

Доктор Майкл Ирвин из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе провел знаковые исследования, показавшие, как быстро и всеобъемлюще даже короткий период дефицита сна может повлиять на ваши иммунные клетки, сражающиеся с раком. На примере здоровых

молодых мужчин Ирвин продемонстрировал, что единственная ночь четырехчасового сна – например, с трех ночи до семи утра – уничтожала 70 % естественных киллерных клеток, циркулирующих в иммунной системе, по отношению к тому количеству, которое наблюдается после ночи восьмичасового сна. В этом случае вы оказываетесь в весьма драматическом состоянии иммунной недостаточности, которое может накрыть вас даже после одной ночи плохого сна. Легко представить, насколько ослаблен ваш иммунный арсенал, сражающийся с раковыми клетками, после недели короткого сна, не говоря о месяцах или даже годах.

Нам и не нужно этого представлять. Несколько широкоизвестных эпидемиологических исследований выявили, что работа в ночную смену и нарушение циркадных ритмов и сна, к которым она приводит, значительно увеличивают вероятность развития разнообразных форм рака. В настоящее время такая связь установлена с раком груди, простаты, стенки матки, или эндометрия, и раком толстой кишки.

Потрясенная убедительностью накопленных доказательств, Дания недавно стала первой страной, где женщинам на спонсируемых государством должностях, к примеру медсестрам и стюардессам, выплачивают компенсацию за развившийся у них рак груди после долгих лет работы в ночную смену. Несмотря на научные данные, правительства других стран, в частности Великобритании, пока сопротивляются аналогичным юридическим требованиям и отказываются выплачивать компенсацию.

С каждым годом исследований развитие все большего количества видов злокачественных опухолей связывают с недостатком сна. Большое европейское исследование с участием почти 25 000 человек показало, что по сравнению с полноценным восьмичасовым сном сон продолжительностью меньше шести часов на 40 % повышает риск развития рака. Сходные связи были обнаружены в исследовании, которое в течение 11 лет отслеживало здоровье более чем 75 000 женщин.

Как именно и почему сокращение короткого сна провоцирует развитие рака, тоже становится понятно. Отчасти проблема восходит к возбуждающему влиянию симпатической нервной системы, поскольку недостаток сна заставляет ее переходить в режим интенсивной работы. Наращивание уровня симпатической нервной активности провоцирует излишнюю и непрерывную реакцию воспаления со стороны иммунной системы. В условиях реальной угрозы короткий скачок активности симпатической нервной системы часто запускает такую же мгновенную реакцию со стороны воспалительной активности, которая весьма полезна в

ожидании потенциального физического ущерба (представьте схватку с диким животным или соперничающим племенем гоминид). Однако воспаление имеет и темную сторону. Оставаясь включенным, без естественного возвращения к состоянию покоя, неспецифическое состояние хронического воспаления вызывает многочисленные проблемы со здоровьем, включая относящиеся к онкологии.

Известно, что некоторые виды рака используют эту воспалительную реакцию себе на пользу. Например, некоторые раковые клетки могут приманивать воспалительные факторы в опухоль, чтобы стимулировать рост кровеносных сосудов, которые будут активно снабжать злокачественное новообразование питательными веществами и кислородом. Опухоли также могут использовать воспалительные факторы, чтобы ускорить дальнейшее разрушение и способствовать мутации ДНК собственных раковых клеток, повышая мощность опухоли. Воспалительные факторы, связанные с депривацией сна, могут также способствовать распространению раковых клеток и закреплению части опухоли на других участках. Такое явление называется метастазом – это термин, обозначающий момент, когда раковая опухоль разрывает границы, в которых она возникла, и начинает распространяться на другие участки.

Как показали недавние исследования доктора Дэвида Гозала из Чикагского университета, нехватка сна способствует именно этим процессам, усиливающим и распространяющим рак. В своем опыте доктор вводил мышам злокачественные клетки, а затем на протяжении четырех недель отслеживал рост опухоли. В течение этого времени половине мышей позволяли спать нормально, а сон остальных периодически прерывали, что снижало общее качество сна.

У мышей, лишенных сна, скорость роста раковой опухоли составила 200 % по сравнению с нормально спавшими грызунами. Во время своих публичных выступлений я часто показываю фотографии опухолей мышей из этих подопытных групп, хотя мне это очень неприятно. Как правило, снимки огромных опухолей, развившихся у мышей, спавших прерывистым сном, вызывают бурную негативную реакцию: зрители инстинктивно прижимают руки к губам или же просто отворачиваются.

Потом я рассказываю, что после вскрытия подопытных животных Гозал обнаружил, что опухоли мышей, испытывавших недостаток сна, вели себя гораздо агрессивней и распространили метастазы на окружающие органы, ткани и кости. При своевременном диагнозе современная медицина может успешно бороться с раковыми заболеваниями, но, когда опухоль метастазирует, чему, безусловно,

способствует депривация сна, медицинское вмешательство зачастую становится неэффективным, и уровень смертности повышается.

В последующие годы Гозал, изучая депривацию сна, внес еще больший вклад в понимание механизма, ответственного за злокачественное состояние. Проведя ряд исследований, Гозал выяснил, что иммунные клетки, так называемые опухоль-ассоциированные макрофаги, – одна из основных причин, которые способствуют развитию рака при дефиците сна. Он обнаружил, что депривация сна снижает количество макрофагов разновидности М1, которые обычно помогают бороться с раком, и в то же время увеличивает количество альтернативных макрофагов М2, которые способствуют развитию рака. Такое сочетание помогло объяснить разрушительное канцерогенное воздействие, отмеченное у мышей с нарушенным сном.

Таким образом, плохое качество сна повышает риск развития рака, а в случае возникновения заболевания поставляет ядовитое удобрение, обеспечивающее его быстрое и более угрожающее развитие. Недостаток сна подпитывает рак, как бензин – затухающий костер. Вы можете считать меня паникером, но научные доказательства, связывающие нарушение сна и развитие рака, настолько убийственны, что Всемирная организация здравоохранения официально классифицировала работу в ночную смену как «вероятно канцерогенную».

Потеря сна, гены и ДНК

Если увеличения риска возникновения и развития болезни Альцгеймера, рака, диабета, депрессии, ожирения, гипертонии и сердечно-сосудистых заболеваний вам недостаточно, чтобы забеспокоиться, то стоит отметить, что хронический недосып разрушает саму основу биологической жизни – генетический код и инкапсулирующие его структуры.

Каждая клетка вашего тела имеет внутреннюю сердцевину, или ядро. Внутри этого ядра в молекуле дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) находится большая часть вашего генетического материала. Молекула ДНК предстает в виде красиво скрученных полосок, напоминающих винтовую лестницу в богатом доме. Сегменты этих полос предоставляют конкретные конструкционные шаблоны, которые дают указания вашим клеткам выполнять определенные функции. Эти отдельные сегменты называются генами. Как мы дважды кликаем мышкой, открывая в Microsoft Word файл на своем компьютере и отправляя его на принтер, так и гены, когда

активируются и читаются клеткой, запускают процесс, при котором распечатываются биологические продукты – ферменты, которые способствуют пищеварению, или протеины, которые помогают укрепить цепочку памяти в мозге.

Все, что вызывает разброд и шатание среди генов, может иметь самые негативные последствия. По ошибке такие малоэкспрессивные или сверхэкспрессивные отдельные гены могут продуцировать биологические продукты, которые провоцируют развитие таких заболеваний, как деменция, рак, сердечно-сосудистые проблемы и иммунная дисфункция. Добавьте сюда дестабилизирующую силу депривации сна.

Стабильная регуляция тысяч генов зависит от последовательного и достаточного сна. Лишите мышь сна всего лишь на сутки, как это делали исследователи, и активность этих генов упадет на целых 200 %. Как упрямый файл, который не хочет отправляться на печать, эти сегменты ДНК, если вы не одарите их достаточным сном, не переведут свой командный код в печатное действие и откажутся давать мозгу и телу то, что им необходимо.

Доктор Дерк-Ян Дейк, который руководит Суррейским центром исследования сна в Англии, показал, что влияние недостаточного сна на генетическую активность людей не менее впечатляющее, чем в случае мышей. Дейк и его продуктивная команда исследовали экспрессию генов у группы здоровых молодых людей, сон которых на протяжении недели был ограничен шестью часами за ночь. Все это время волонтеры находились под строгим лабораторным контролем. Спустя неделю активность сильных генов 711 исказилась по сравнению с профилем генетической активности тех же самых людей, спавших по восемь с половиной часов в сутки в течение недели.

Интересно, что воздействие осуществлялось в обоих направлениях: примерно половина генов 711 из-за потери сна оказалась аномально повышена в своей экспрессии, в то время как экспрессия второй половины значительно уменьшилась или полностью прекратилась. Среди увеличенных генов оказались те, которые были связаны с хроническим воспалением, клеточным стрессом и различными факторами, вызывающими сердечно-сосудистые заболевания. А вот те гены, которые поддерживают стабильный обмен веществ и оптимальный иммунный отклик, попали в число уменьшившихся. Последующие исследования обнаружили, что сокращение короткого сна ослабляет активность генов, регулирующих холестерин. В частности, недостаток сна вызывает падение липопротеинов высокой плотности (ЛВП), профиль которых

последовательно связывался с сердечно-сосудистыми заболеваниями[81].

Недостаточный сон не только изменяет активность и считывание ваших генов, он атакует саму физическую структуру вашего генетического материала. Спиральные нити ДНК в ваших клетках плавают вокруг ядра, накрепко закручиваясь в хромосомы, подобно тому, как отдельные нити свивают вместе, чтобы изготовить крепкие шнурки для ботинок. И так же, как в шнурках, концы ваших хромосом должны быть защищены колпачком, или ограничивающим наконечником. У хромосом такой защитный колпачок называется теломерой. Если теломера будет повреждена, спирали ДНК оказываются незащищенными, а генетический код – уязвимым и неработоспособным, как изношенный шнурок без наконечника.

Чем меньше спит человек и чем хуже качество его сна, тем сильнее разрушаются основные элементы теломер. Таковы результаты целого ряда недавно опубликованных исследований с участием тысяч взрослых в возрасте от сорока до шестидесяти, которые проводились независимыми командами исследователей по всему миру[82].

Остается установить, является ли эта связь причинной. Хотя специфическая природа повреждения теломеры, вызванная коротким сном, в настоящее время становится ясной. Это явление может мимикрировать под старение или преждевременную дряхлость. То есть два человека одного года рождения покажутся людьми разного возраста, если только у одного из них здоровые теломеры. Если один человек регулярно спит пять часов за ночь, в то время как другой – семь часов, второй будет казаться моложе в силу того, что первый искусственно состарится раньше своих календарных лет.

Генная инженерия животных и генетически модифицированные продукты – актуальные темы, вызывающие многочисленные эмоциональные споры. ДНК занимает особую, почти божественную позицию, запредельную для человеческих умов, как либеральных, так и консервативных. Нам следовало бы быть столь же непримиримыми к дефициту сна. Постоянное недосыпание, которое для определенной категории людей становится добровольным выбором, значительно изменяет генный транскриптом – то есть саму вашу сущность, по крайней мере такую, как она биологически определена вашей ДНК. Некачественный сон предлагает вам совершить генетическую модификацию организма, нанося ущерб ядерному алфавиту, который каждую ночь по буквам составляет историю вашего здоровья. То же самое

произойдет с вашими детьми, если вы проведете с их участием аналогичный эксперимент.

Часть 3. Как и почему мы видим сны

9. Обыкновенный психоз

Сновидения в фазе быстрого сна

Прошлой ночью у вас был ужасный психоз. И сегодня ночью это случится вновь. Прежде чем вы отвергнете этот диагноз, позвольте предложить вам пять убедительных доказательств. Во-первых, когда вы видели сон прошлой ночью, вы видели то, чего на самом деле не было, – у вас были *галлюцинации*.Во-вторых, вы верили в то, что на самом деле не могло быть правдой, а это, по сути, бред. В-третьих, вы оказались запутаны во времени, месте и личности, то есть были *дезориентированы.* В-четвертых, ваши эмоции сопровождались высокой двигательной активностью – или, как говорят психиатры, вы были *эмоционально лабильны.* В-пятых (и это здорово!), проснувшись утром, вы забыли если не все, то большую часть случившегося во сне – вас накрыла *амнезия.* Если бы вы испытали все эти симптомы в состоянии бодрствования, то немедленно обратились бы за помощью к психологу. Однако по причинам, которые только сейчас становятся понятными, состояние мозга, называемое фазой быстрого сна, и сновидения – психический опыт, которым она сопровождается, – являются нормальным биологическим и психологическим процессом, и действительно крайне важным, как мы вскоре увидим.

Быстрый сон – это не единственная фаза сна, в которой нас посещают сновидения. Действительно, если вы используете свободное определение сновидения как вид любой психической деятельности, о которой сообщается, когда человек проснулся (как, например: «Я думал о дожде»), тогда с формальной точки зрения вы видите сон на всех фазах сна. Если вы просыпаетесь после самой глубокой фазы медленного сна, то вероятность того, что вы сможете рассказать о чем-то подобном, колеблется в пределах от 0 до 20 %. Когда вы засыпаете или пробуждаетесь ото сна, похожие на сон ощущения, которые вы испытываете, как правило, визуально или двигательно обоснованы. Но сновидения, как многие из нас их себе представляют, – эти галлюциногенные, двигательные, эмоциональные и странные переживания с богатым содержанием – приходят из быстрого сна, и большинство исследователей ограничивают определение истинного сновидения тем, что происходит именно в фазе быстрого сна.

Соответственно, эта глава будет посвящена главным образом быстрому сну и сновидениям, которые возникают в этой фазе. Однако мы все же исследуем сновидения и в другие моменты сна, поскольку эти сновидения также предлагают проникновение в суть самого процесса.

Ваш мозг во время сновидений

В 1950-е и 1960-е годы записи с помощью электродов, прикрепленных к голове, дали ученым общее представление о типе волновой активности мозга, поддерживающей быстрый сон. Но прежде чем мы смогли визуально отобразить активность мозга в фазе быстрого сна, нам пришлось ждать до 2000-х годов и до появления приборов, дающих трехмерное изображение мозга. И ожидание того стоило.

Кроме того, этот метод и результаты исследований сильно поколебали ненаучную теорию Зигмунда Фрейда о сновидениях как проявлении скрытых желаний, которая доминировала в психиатрии и психологии в течение целого века. Теория Фрейда имела важные достоинства, и мы обсудим их ниже, но, кроме того, она имела глубокие системные недостатки, которые привели к тому, что современная наука отвергла эту теорию. Наш более информированный неврологический взгляд на быстрый сон породил научно проверяемые теории того, *как* мы видим сновидения (то есть логично/нелогично, визуально/невизуально, эмоционально/неэмоционально) и *что* именно мы видим во снах (например, опыт нашего недавнего бодрствования/совершенно новый опыт), и даже предложил возможность замахнуться на несомненно самый любопытный вопрос во всей науке сна – *почему* мы видим сны, – то есть позволил нам задуматься о функции или функциях сновидений в фазе быстрого сна.

Чтобы оценить прогресс, который произошел благодаря сканерам в понимании быстрого сна и сновидений по сравнению с записями простых электроэнцефалограмм, мы можем вернуться к нашему сравнению со стадионом из главы 3. Подвешенный над стадионом микрофон может измерить общую активность всей толпы. Но с точки зрения локализации шума он не отличается точностью. Вы не можете определить, насколько громче скандирует один сектор толпы на стадионе по сравнению с другим.

Подобной неточностью грешат и закрепленные на голове электроды, измеряющие активность мозга. А вот изображения, полученные с помощью магнитного резонанса (МРТ), не страдают от похожего пространственного искажения и позволяют четче определить активность

мозга. Сканеры МРТ эффективно делят стадион (мозг) на тысячи отдельных отсеков, подобных пикселям на экране, а затем измеряют локальную активность толпы (клеток мозга) в пределах этого конкретного пикселя, отдельно от других пикселей в иных частях стадиона. Более того, МРТ-сканеры составляют трехмерную карту этой активности, покрывая все уровни мозга-стадиона: нижний, средний, высший.

Помещая человека внутрь сканирующей машины, я и другие ученые могли наблюдать за поразительными изменениями в деятельности мозга человека, входящего в фазу быстрого сна и начинающего видеть сны. Впервые мы смогли увидеть, как даже самые глубокие структуры, прежде скрытые из виду, проявлялись с началом быстрого сна и сновидений.

Во время сна без сновидений, глубокого медленного сна, общая метаболическая активность несколько уменьшается по сравнению с состоянием покоя в бодрствовании. Однако происходит нечто совсем иное, когда человек переходит в фазу быстрого сна и начинает видеть сны. Когда вступает в действие быстрый сон, на МРТ-изображении зажигаются многочисленные участки мозга, что указывает на резкое усиление скрытой активности. На самом деле, когда человек начинает видеть сон в быстрой фазе, пик активности отмечается в четырех основных отдела мозга: (1) зрительно-пространственные участки в задней части мозга, которые позволяют осуществлять комплексное зрительное восприятие; (2) двигательная зона коры головного мозга; (3) гиппокамп и окружающие участки, о которых мы говорили раньше и которые поддерживают вашу автобиографическую память; и (4) глубокие эмоциональные центры мозга – миндалевидное тело и передняя поясная кора – фрагмент мозговой ткани, находящийся над миндалиной и выстилающий внутреннюю поверхность мозга; оба этих участка помогают генерировать и обрабатывать эмоции. Эти эмоциональные участки мозга в фазе быстрого сна на 30 % более активны, чем при бодрствовании!

Поскольку быстрый сон связан с активным сознательным опытом сновидений, можно было предположить, что быстрый сон сходным образом будет задействовать образец повышенной мозговой активности. Но, к удивлению исследователей, произошла резко выраженная *деактивация* других участков мозга – а именно ограниченных участков дальней левой и правой долей префронтальной коры. Чтобы найти эту область, обхватите ладонями свою голову на уровне около пяти сантиметров выше уголков ваших глаз – примерно так, как это делает промазавший по воротам футболист на чемпионате мира. Это те участки, которые на изображениях мозга выглядят пятнами холодного синего цвета,

говорящего о подавленности этих нейронных территорий в активной фазе быстрого сна.

В главе 7 мы обсуждали префронтальную кору, которая функционирует как главный исполнительный директор мозга. Этот отдел, конкретно левая и правая доли, управляет рациональным мышлением и логическим принятием решений, отправляя директивные указания эмоциональным центрам, расположенным в глубине мозга. И именно этот отдел, который в обычных обстоятельствах поддерживает вашу когнитивную способность к упорядоченному логическому мышлению, – временно устраняется каждый раз, когда вы входите в состояние быстрого сна.

Таким образом, для быстрого сна характерна повышенная активность зрительных, эмоциональных и двигательных центров, а также отдела автобиографической памяти, при частичной деактивации участков, отвечающих за рациональное мышление. Наконец, благодаря МРТ у нас появилось всестороннее визуальное отображение мозга в стадии быстрого сна. Каким бы грубым и недоразвитым этот метод ни был, мы вступили в новую эру понимания сновидений в фазе быстрого сна, перестав ориентироваться на идиосинкразические правила или теории сновидений, подобных теории Фрейда.

Мы могли бы делать простые, научные предсказания, которые можно было бы опровергнуть или поддержать. Например, измерив паттерн активности мозга человека в фазе быстрого сна, мы могли бы разбудить его и попросить рассказать о том, что ему снилось. Но и без таких подсказок мы должны уметь читать скан мозга и с точностью определять характер изучаемого сновидения. Например, при минимальной двигательной и повышенной зрительной и эмоциональной активности мозга должно было иметь место немного движения вкупе с максимальной наполненностью сна зрительными образами и сильными эмоциями – и наоборот. Мы провели серию необходимых экспериментов и в результате, еще до того, как испытуемые рассказывали о своих видениях, могли с уверенностью предсказать *вид* сна – будь то зрительный, двигательной, эмоциональный или абсолютно иррациональный странный сон.

Но каким бы важным ни оказалось предсказание общего *вида* сна, один фундаментальный вопрос остался без ответа. Мы до сих пор не можем определить, *что* именно человек видит во сне (например, машину, женщину, еду), то есть *содержание* сна, а не только его *природу*.

В 2013 году команда исследователей в Японии, возглавляемая доктором Юкиясу Камитани из Международного института передовых

телекоммуникационных исследований в Киото, нашла оригинальный способ обратиться к этому вопросу. Они впервые взломали код человеческого сна и, по сути, позволили заглянуть в святая святых человеческого сознания, что безусловно оставляет сомнения по поводу этической стороны вопроса.

Впрочем, все участники согласились на условия эксперимента, что, как выяснилось, имело принципиальное значение. Поскольку результаты сканирования были получены только у трех человек, данные остаются предварительными, хотя и имеют огромное значение. Исследователи сосредоточились на коротких сновидениях, возникающих в момент засыпания, а не на сновидениях быстрого сна, хотя метод вскоре будет применен и к этой фазе сна.

На протяжении нескольких дней ученые по нескольку раз в день помещали каждого из испытуемых в МРТ-сканер. Каждый раз, когда человек засыпал, ученые немного выжидали, регистрируя активность мозга, а затем будили человека и выслушивали рассказ о сне. Затем они вновь позволяли человеку заснуть и повторяли процедуру. Исследователи продолжали делать это, пока не собрали сотни отчетов о сновидениях и соответствующих снимков мозговой активности участников эксперимента. Приведем пример одного из рассказов о сне: «Я увидел большую бронзовую статую… на маленьком холме, а у подножия были дома, улицы и деревья».

Затем Камитани и его команда разделили рассказы по двадцати наиболее часто упоминаемым основным темам, например книги, машины, мебель, компьютеры, мужчины, женщины и еда. Затем участников вновь помещали в МРТ-сканер и измеряли мозговую активность при просмотре соответствующих изображений. Используя эти данные в качестве шаблона, Камитани сравнил их с образцами, полученными во сне. Все это напоминает работу криминалистов, которые, располагая материалом ДНК жертвы, стараются найти совпадение среди несметного числа образцов.

Не располагая никакими подсказками со стороны участников опыта и используя лишь МРТ-изображения, ученые с большой точностью смогли определить содержание сновидений испытуемых. Они могли сказать, видите ли вы во сне мужчину или женщину, собаку или кровать, цветок или нож, то есть ученые, по существу, читали мысли или, скажем точнее, читали сновидения испытуемых. По сути, МРТ-сканер благодаря стараниям японских ученых превратился в очень дорогую, но вполне действующую модель «ловца снов» – древнего талисмана американских индейцев, который они подвешивали в изголовье.

Этот метод далек от идеального. Он не может в настоящее время определить точно, какого мужчину, какую женщину или машину человек видит во сне. Например, мой недавний сон беззастенчиво показал мне потрясающий Aston Martin DB4 1960-х годов, хотя на основании изображений МРТ вы никогда не смогли бы определить модель с такой точностью. Вы бы просто знали, что я вижу во сне машину, а не компьютер и не предмет мебели, но не *какую именно* машину. Тем не менее это замечательное достижение, которое будет только совершенствоваться и со временем даст ученым возможность не просто расшифровывать, но и визуализировать сновидения. Теперь мы можем узнать больше о структуре сновидений, и это знание может помочь при лечении психических нарушений, подобных посттравматическому стрессовому расстройству (ПТСР), для которого ночные кошмары составляют основную проблему.

Как обыкновенного человека, а не ученого, меня несколько смущает подобная перспектива. Некогда наши сны были только нашими, и мы сами решали, рассказывать ли о них другим, и если да, то насколько откровенно. Участники этих исследований всегда дают свое согласие, но не выйдет ли однажды этот метод за рамки науки и не обернется ли философско-этической проблемой? В не слишком отдаленном будущем мы сможем точно считывать сны и таким образом овладеть явлением, которое лишь немногие люди в состоянии контролировать силой собственной воли, то есть сновидениями[83]. И когда это наконец произойдет, а я уверен, что так оно и будет, не начнем ли мы привлекать человека к ответственности за сновидения? Справедливо ли судить за сновидения, если человек не является сознательным творцом собственных снов? Но если не человек, то кто? Когда-то придется решать этот сложный и довольно неудобный вопрос.

Значение и содержание сновидений

МРТ-исследования помогли ученым лучше понять природу сновидений и позволили частично расшифровать сны. Результаты экспериментов со сканированием мозга также подвели исследователей к ответу на один из самых древних вопросов в истории человечества: откуда приходят сны?

До Фрейда и рождения новой науки о сновидениях мнения на этот счет были самые различные. Древние египтяне считали, что сны посылаются богами с небес. Греки придерживались аналогичной точки

зрения, рассматривая сновидения как послания богов, содержащие пророческую информацию. Однако на этом фоне идеи Аристотеля оказались примечательным исключением. Три из семи текстов в его «Малых сочинениях о природе» (Parva Naturalia) обращены к теме сна: «О сне и бодрствовании» (De Somno et Vigilia), «О сновидениях» (De Insomniis) и «О предсказаниях во сне» (De Divinatione per Somnum). Будучи, как всегда, рассудительным, Аристотель отвергал небесное происхождение сновидений и склонялся к убеждению, что видимое во сне – это проекция происходивших наяву недавних событий.

Но, по моему мнению, именно Фрейд внес самый замечательный научный вклад в исследование сновидений, который, как мне кажется, современная неврология до сих пор не оценила по достоинству. В своей книге «Толкование сновидений» (1899) Фрейд безоговорочно возложил ответственность за рождение сновидений на мозг человека (то есть на его разум, поскольку между ними, по всей вероятности, нет онтологической разницы). Сейчас это может казаться вполне очевидным и даже незначительным, но в то время дело обстояло совсем иначе, особенно если принять во внимание идеи более далекого прошлого. Фрейд единолично лишил небожителей права собственности на сновидения и вырвал сны из анатомически неясного закутка души. Таким образом, Фрейд отправил сновидения в четкую область того, что в будущем станет неврологией, которая самым прочным образом связана именно с мозгом. Верным было его предположение, что именно мозг порождает сновидения, поскольку оно подразумевало, что ответы могут дать только систематические обращения к мозгу. Нам следует поблагодарить Фрейда за этот парадигматический сдвиг в мышлении.

Однако Фрейд был на 50 % прав и на 100 % ошибался. Все быстро покатилось по наклонной, поскольку теория погрузилась в трясину недоказуемости. Проще говоря, Фрейд полагал, что сновидения порождаются неудовлетворенными бессознательными желаниями. В соответствии с его теорией подавленные желания, которым он дал название «скрытого содержания», были столь сильными и шокирующими, что если бы они проявились во сне открыто, то разбудили бы спящего. Чтобы защитить своего носителя и его сон, разум, как полагал Фрейд, обзавелся неким цензором, или фильтром. Проходя сквозь такой фильтр, на выходе подавленные желания появляются в замаскированном виде. Эти замаскированные стремления и желания, которые Фрейд называл «явное содержание», не распознаются мозгом и не способны внезапно разбудить спящего.

Фрейд полагал, что понимает, как работает этот фильтр, и знает ключ, который может помочь раскрыть истинный смысл зашифрованного мозгом послания. Многим своим венским пациентам Фрейд предлагал за определенную плату раскрыть истинный смысл их сновидений.

Однако проблема заключалась в отсутствии в теории Фрейда четкого прогнозирования результатов. Ученые не могли провести эксперимент, который проверил бы его теоретические выкладки, чтобы подтвердить их или опровергнуть. В этом заключалась гениальность теории Фрейда и крылась ее фатальная обреченность. Наука так и не смогла доказать, что он ошибается, вот почему Фрейд по сей день продолжает бросать длинную тень на исследования сна. Но и правильность его теории никем не была доказана, а любая теория, которая не может быть воспринята как истинная или ложная, будет отринута наукой, что и произошло с Фрейдом и его практиками психоанализа.

В качестве конкретного примера обратимся к научному методу датирования по радиоактивному углероду, который используется для определения возраста биологических окаменелостей. Чтобы получить точные данные, ученые должны сделать несколько анализов найденного артефакта на разных устройствах, и если полученные результаты совпадут, то можно говорить о верности метода и точности данных, в противном случае пришлось бы говорить о том, что метод ошибочен.

Не раз проверенный таким образом радиоуглеродный метод датирования доказал свое право на существование. Но с толкованием снов с помощью психоанализа Фрейда дело обстояло иначе. Исследователи предложили четырем психоаналитикам, использующим метод Фрейда, истолковать один и тот же сон человека. Если бы этот метод был научно надежен, с четко структурированными правилами и системой измерений, которые могли бы применять врачи, тогда толкования этого сна должны были бы быть одинаковыми или, по крайней мере, иметь определенную степень сходства. Но все психоаналитики дали в высшей степени различные интерпретации одного и того же сна без какого-либо статистически значительного сходства между ними. В анализах не было отмечено никаких соответствий. В общем, фрейдистскому психоанализу никак нельзя присвоить знак качества.

Таким образом, беспринципный критицизм метода психоанализа Фрейда стал одной из «болезней общего характера». Как и гороскопы, предлагаемые интерпретации носят весьма приблизительный характер и их можно подогнать для объяснения всего и вся.

Например, прежде чем начать критиковать теорию Фрейда в своих

университетских лекциях, я порой провожу со своими студентами небольшой, хотя, возможно, и не совсем корректный эксперимент. Я предлагаю кому-нибудь поделиться своим сновидением, которое обещаю тут же бесплатно истолковать. Поднимается несколько рук, я выбираю одну. Выбранный доброволец, назовем его Кайл, начинает рассказывать:

> *Я бежал по подземной парковке в поисках своей машины. Не знаю, почему я бежал, но ощущение было, что мне просто необходимо добраться до моей машины. Наконец я нашел машину, на самом деле это была не моя машина, но во сне я думал, что моя. Я попытался завести мотор, но, сколько бы я ни поворачивал ключ, ничего не происходило. Потом зазвонил мобильник, и я проснулся.*

Во время рассказа я пристально и со знающим видом смотрел на Кайла, кивая головой. После того как он заканчивал говорить, я немного выжидал и заявлял: «Кайл, я *точно* знаю, о чем твой сон». Кайл, как и вся аудитория, замирают в ожидании откровения. Выдержав еще одну долгую паузу, я уверенно изрекаю: «Твой сон, Кайл, о времени, точнее о том, что у тебя не хватает времени на то, что тебе действительно хочется сделать в жизни».

Когда волна одобрения и согласия прокатывается по аудитории, я раскалываюсь: «Кайл, я должен признаться. Неважно, какой сон мне рассказывают, я всегда даю человеку этот обобщенный ответ, и он всегда подходит». К счастью, Кайл славный парень и не обижается на меня, а смеется вместе с остальными студентами. Я вновь извиняюсь перед ним. Это упражнение наглядно показывает опасность обобщенных толкований, которые воспринимаются как личные и уникальные, но с научной точки зрения не обладают необходимой специфичностью.

Все это может звучать пренебрежительно, но поймите меня правильно. Я ни в коем случае не хочу сказать, что вы зря теряете время, рассказывая приятелю о своем сне или пытаясь анализировать его самостоятельно. Наоборот, я считаю, что это очень полезно, поскольку у сновидений есть одна функция, о которой мы, впрочем, узнаем в следующей главе. Действительно, никто не станет спорить, что обдумывать и анализировать произошедшее за день полезно для психического здоровья, то же самое относится и к вашим сновидениям. Как в свое время сказал Сократ, наполненная смыслом, психологически здоровая жизнь – это жизнь изученная. Тем не менее психоаналитический

метод, основанный на теории Фрейда, ненаучен и не имеет никакой надежной силы для расшифровки ночных видений. И это необходимо понимать.

В действительности Фрейд знал об этом ограничении. Он предвидел, что скоро наступят дни научных расчетов. Свое предсказание он записал в книге «Толкование сновидений»: «Даже там, где психическое при исследовании оказывается первичной причиной явления, даже там более глубокое изучение откроет дальнейший путь вплоть до органически обоснованной душевной жизни»[84]. Он знал, что органическое объяснение (мозг) в конечном итоге откроет истину сновидений – истину, которой не хватало его теории.

Действительно, за четыре года до того, как в 1895 году Фрейд увлекся своей ненаучной психоаналитической теорией сновидений, в работе под названием «Проект научной психологии» он попытался дать научно информированное, нейробиологическое объяснение разума. В этой работе даны прекрасные рисунки нейронных цепочек с соединяющимися синапсами, которые составил Фрейд, пытаясь понять функционирование разума в состоянии бодрствования и сна. К сожалению, область неврологии была в то время в зачаточном состоянии и наука просто не была готова к решению загадки возникновения сновидений, поэтому рождение малонаучных постулатов, подобных фрейдовским, было неизбежно. Мы не должны винить ученого за эти заблуждения, но и принимать *по одной этой причине* ненаучное объяснение сновидений не следует.

Методы сканирования мозга предложили первые представления именно об этой органической правде относительно источника снов. Поскольку отделы автобиографической памяти мозга, включая гиппокамп, столь активны во время быстрого сна, следует ожидать, что сновидения будут содержать недавние воспоминания человека и, возможно, дадут ключ к разгадке смысла самих сновидений, если он там есть, – то, что Фрейд изящно описал как «осадок дня». Это было четкое, проверяемое предсказание, которое, как мой давний друг и коллега Роберт Стикголд в Гарвардском университете элегантно доказал, являлось на самом деле совершенно неверным… с важной оговоркой.

Стикголд провел эксперимент, который должен был определить степень соответствия сновидений нашим недавним впечатлениям. Две недели подряд двадцать девять здоровых молодых людей подробнейшим образом записывали в дневник все, чем они занимались в течение дня, от событий, в которые они были вовлечены (дорога на работу, встречи с

друзьями, съедаемые блюда, занятия спортом), до текущих эмоциональных переживаний. Кроме того, они должны были вести журнал сновидений, в который записывали наутро то, что им снилось. Затем эксперты сравнивали дневные записи волонтеров с их отчетами о снах, отмечая степень сходства четко определенных характеристик, таких как место действия, объекты, действующие лица, темы и эмоции.

Из 299 записей о снах, которые Стикголд собрал в течение четырнадцати дней, явный повтор предыдущих событий, то есть «осадок дня», был обнаружен только в 1–2 % случаев. Таким образом, можно с уверенностью сказать, что сновидения не являются полноценным воспроизведением событий нашей жизни. Мы не воспроизводим видеозапись пережитого дня на большом экране коры головного мозга. Если и существует некий «осадок дня», то это всего лишь несколько капель в общем потоке маловразумительных сновидений.

Но в неразберихе снов Стикголд все-таки обнаружил нечто, часто перетекавшее в них из дневной реальности, – это были пережитые эмоции. От 35 до 55 % эмоциональных тем и переживаний, которые испытали участники эксперимента во время бодрствования, недвусмысленно проявились в ночных видениях. Причем эта общность была понятна не только экспертам, но и самим участникам опыта.

Если и есть что-то, что красной нитью проходит сквозь нашу дневную жизнь и наши сновидения, так это переживания. Вопреки фрейдовскому предположению, Стикголд показал, что нет никакого внутреннего цензора, нет покрова, нет маскировки. Источники сновидений прозрачны – достаточно ясны для любого человека, чтобы идентифицировать и опознать их без стороннего интерпретатора.

Есть ли функция у сновидений?

Объединив данные измерений активности мозга и строгие научные тесты, мы наконец начали понимать природу сновидений человека: их форму, содержание и источник, кроющийся в периоде бодрствования. Однако здесь кое-чего не хватает. Никакие исследования, которые я до сих пор описывал, не доказывают, что сновидения имеют какую-либо функцию. Быстрый сон, в ходе которого в основном возникают сновидения, конечно же, имеет много функций, но делают ли что-либо сами сновидения для человека и его разума? Научные факты отвечают на этот вопрос утвердительно.

10. Сновидения как ночная терапия

Долгое время считалось, что сновидения – это сопутствующие явления фазы быстрого сна. Чтобы проиллюстрировать понятие сопутствующих признаков, давайте обратимся к примеру с электрической лампочкой.

Получить свет – вот причина, которая побуждает нас собрать воедино элементы электрической лампочки: взять стеклянную колбу, вставить проволочную спираль, закрепить цоколь и, наконец, включить лампу в сеть. Свет – это функция электрической лампочки и то, ради чего мы создали это устройство. Однако лампочка также вырабатывает тепло, но тепло – не функция лампочки, и не причина, по которой мы создавали ее. Тепло вырабатывается одновременно со светом и не является ни преднамеренным побочным продуктом, ни основной функцией лампы. В данном случае тепло – сопутствующее явление.

Аналогичным образом эволюция проделала огромный путь и построила нейронные цепи, чтобы генерировать быстрый сон с его функциями. Но при погружении в быстрый сон мозг выдает на-гора то, что мы называем сновидениями. Сны, как тепловое излучение электрической лампочки, возможно, и не имеют собственной функции. Возможно, сны – это просто сопутствующие признаки, не приносящие пользы и не имеющие последствий. Они просто непреднамеренный побочный продукт быстрого сна.

Гнетущая мысль, не правда ли? Уверен, многие из нас чувствуют, что наши сны имеют смысл и какое-то полезное предназначение.

Чтобы сдвинуться с мертвой точки и понять, какие цели преследует мозг, рождая сновидения, ученые решили четко определить функции быстрого сна. Как только исследователи определились с ними, то попытались установить, являются ли сновидения, которые сопровождают быстрый сон, и их содержание важными определяющими факторами тех благ, которые приносит нам сон. Если то, что вы видите во сне, не имеет предсказательной силы в определении выгод быстрого сна, то это позволяет предположить, что сновидение – лишь сопутствующий признак и значение имеет лишь сам быстрый сон. Если же мозгу для выполнения выявленных функций необходим *и* быстрый сон, *и* сновидения, то можно предположить, что только быстрого сна, хотя он и незаменим, окажется недостаточно. Скорее для воплощения всех ночных выгод необходимо уникальное *сочетание* быстрого сна и сновидений, причем сновидений о

самых ярких и эмоциональных впечатлениях. Если считать этот факт доказанным, то к сновидениям не стоит относиться как к побочному продукту быстрого сна. Скорее науке придется признать, что сновидения – необходимая часть сна и они, независимо от породившего их сна, оказывают мозгу необходимую поддержку.

Используя эту точку отсчета, мы нашли два основных плюса быстрого сна, причем оба требуют, чтобы у человека был не просто быстрый сон, а сон со сновидениями, к тому же специфического содержания. Быстрый сон необходим, но одного лишь быстрого сна недостаточно. Сновидения – не тепло от электрической лампочки, не побочные продукты.

Первая функция – забота о нашем эмоциональном и психологическом здоровье, и именно на этом мы сосредоточимся в данной главе. Вторая – решение проблем и творческие возможности, чем некоторые люди пытаются управлять с помощью контроля над собственными сновидениями, впрочем, об этом мы поговорим в следующей главе.

Успокаивающий бальзам сновидений

Говорят, что время лечит все раны. Несколько лет назад я решил проверить эту древнюю мудрость, несколько откорректировав формулировку. Возможно, раны лечит не просто время, а время, проведенное во сне со сновидениями. Я разработал теорию, основанную на комбинированных паттернах активности мозга и мозговой нейрохимии быстрого сна, и из этой теории родилась специфическая идея: сновидение во время быстрого сна есть форма ночной терапии. То есть сновидение во время быстрого сна удаляет ядовитое жало сложных, даже травматических эмоциональных событий прошедшего дня, а утром предлагает их эмоциональное разрешение.

Центральное место в этой теории занимало удивительное изменение химического коктейля человеческого мозга, которое происходит во время быстрого сна. Концентрация норадреналина – ключевого химического вещества, связанного со стрессом, – полностью сходит на нет, когда человек входит в состояние сна со сновидениями. На самом деле быстрый сон – единственный период в сутках, когда в человеческом организме прекращается секреция этого вещества. Норадреналин, или норэпинефрин, – мозговой эквивалент уже известного вам химического вещества – адреналина (эпинефрина).

Предыдущие МРТ-исследования установили, что во время быстрого

сна со сновидениями активируются основные эмоциональные и связанные с памятью структуры мозга: миндалина, отвечающие за эмоции отделы коры головного мозга и главный мнемонический центр – гиппокамп. Полученные данные позволили предположить, что во сне вполне вероятна обработка воспоминаний, связанных с эмоциями, и что реактивация эмоциональной памяти происходит в условиях прекращения секреции ключевого стрессового вещества. Я задался вопросом: возможно ли, что мозг во время быстрого сна перерабатывает гнетущие воспоминания и темы в этом нейрохимически спокойном (при низком норадреналине), «безопасном» окружении мозга в состоянии сновидения? Не становятся ли сновидения быстрого сна идеально составленным ночным успокаивающим бальзамом, который сглаживает острые углы нашей повседневной жизни? Об этом говорили все нейробиологические и нейрофизиологические данные. Если это так, мы должны просыпаться, спокойней воспринимая неприятные события предыдущего дня.

Это была теория ночной терапии. Она постулировала, что процесс быстрого сна достигает двух важных целей: (1) спать, чтобы *запомнить* детали выдающегося, ценного опыта, создать знания о них и интегрировать их в ранее обретенные воспоминания, и (2) спать, чтобы *забыть* или нивелировать те отрицательные эмоции, которые могли сопровождать приобретенный опыт. Если это верно, то можно предположить, что сновидения способствуют терапевтическим целям интроспективного взгляда на жизнь.

Мысленно вернитесь в детство и постарайтесь вспомнить свои самые сильные впечатления. Вы заметите, что почти все из них будут иметь сильную эмоциональную окраску: испуг перед расставанием с родителями или ужас при виде мчащегося на вас автомобиля. Но обратите внимание, теперь эти воспоминания не вызывают тех эмоций, которые охватывали вас в момент переживания. Вы ничего не забыли, но из ваших детских воспоминаний ушла эмоциональная составляющая – по крайней мере, значительная ее часть. Можно во всех подробностях вспомнить произошедшее, но нельзя вернуть испытанные в тот момент эмоции[85]. Ориентируясь на эту теорию, мы должны благодарить сновидения за паллиативное очищение пережитого от эмоций. По ходу своей терапевтической работы быстрый сон совершал изящный трюк, отделяя горькую эмоциональную кожуру от насыщенного информацией плода. Таким образом, мы можем без опаски вспоминать те жизненные события, которые изначально были отягощены отрицательными эмоциями.

Опираясь на вышесказанное, я позволил себе утверждать, что, если бы

быстрый сон не совершал эту операцию, мы бы все оставались в состоянии хронического беспокойства, ибо любое эмоционально окрашенное воспоминание вынуждало бы нас снова взваливать на себя груз уже пережитых эмоций. Основанные на уникальной активности мозга и нейрохимических реакциях, сновидения в стадии быстрого сна помогают нам избежать этих неприятностей.

Такова была теория, таковы были прогнозы; следующим этапом был экспериментальный тест, результаты которого позволили бы продвинуться к опровержению или подтверждению того и другого.

Мы пригласили некоторое количество здоровых молодых людей и случайным образом разделили их на две группы. Каждому участнику опыта, проходившему через МРТ-сканер, был продемонстрирован ряд эмоционально заряженных изображений, а мы в это время измеряли реакцию мозга. Через двенадцать часов участников вновь подвергли сканированию, и мы вновь демонстрировали им те же самые эмоционально окрашенные изображения, вновь измеряя эмоциональную реактивность мозга. Во время этих демонстрационных этапов, разделенных двенадцатичасовым интервалом, участники также сами определяли степень эмоциональности своей реакции на каждое изображение.

Однако важно, что половине участников картинки были показаны сначала утром, а потом вечером, и между двумя просмотрами испытуемые бодрствовали. Вторая группа видела изображения сначала вечером, а потом утром после полноценного сна. Таким образом с помощью МРТ-сканов мы могли получить объективные данные работы мозга, а со слов участников – субъективные впечатления об испытанных эмоциях.

Испытуемые, выспавшиеся между двумя этапами эксперимента, сообщили о значительном снижении уровня эмоционального переживания при повторном просмотре изображений. Кроме того, результаты МРТ-сканов показали существенное снижение реактивности миндалины – эмоционального центра мозга, отвечающего за многие поведенческие функции. Более того, после сна было отмечено повторное подключение префронтальной коры мозга, которая несколько снижала тонус эмоциональных реакций. Те же, кто бодрствовал между двумя этапами эксперимента, не показали снижения эмоциональной реактивности. При повторном просмотре их эмоциональные реакции были столь же, если не больше, сильными и негативными.

Поскольку между двумя проверочными этапами мы записывали показатели сна испытуемых, мы смогли ответить на следующий вопрос: есть ли что-то в типе или качестве сна, что бы говорило о том, насколько

он способствует снижению пережитого эмоционального напряжения на следующий день?

Как предполагала теория, именно сновидения в фазе быстрого сна – и специфические паттерны нейронной активности, которые показывали снижение выработки веществ, имеющих отношение к стрессу, – определяли успех ночной терапии у разных людей. Следовательно, не время само по себе лечило раны, а именно время, проведенное во сне со сновидениями, обеспечивало эмоциональное выздоровление. Спать – значит исцелять.

Сон, и особенно быстрый сон, совершенно необходим человеку, чтобы залечить эмоциональные раны. Но нужны ли сами сновидения и конкретно сновидения о произошедших событиях, чтобы обезопасить наш разум от когтей болезненной тревожности и психогенной депрессии? Именно на этот вопрос попыталась ответить доктор Розалинд Картрайт, работающая в чикагском Университете Раша.

Картрайт, которая в исследовании сновидений, по моему мнению, такой же первопроходец, как и Фрейд, решила изучить содержание снов у пациентов с симптомами депрессии, проявившимися после серьезных эмоциональных переживаний – разводов или тяжелых разрывов отношений. Она начинала собирать рассказы своих пациентов как раз в период их высшего эмоционального напряжения, тщательно анализируя все, что было сказано о сновидениях, и отмечая малейшие совпадения с реальными жизненными ситуациями. Затем, иной раз спустя год, Картрайт снова обследовала своих пациентов, чтобы определить, ушла ли вызванная эмоциональной травмой депрессия или же человек остался в тревожном состоянии.

В серии публикаций, которые я до сих пор перечитываю с восхищением, Картрайт поведала публике, что только те пациенты, которые видели сны о происходящих событиях, смогли через год полностью избавиться от стресса и выздороветь, причем дополнительное исследование показало полное отсутствие каких-либо признаков депрессии. Те пациенты, в чьих снах не отражались мучительные переживания, не смогли отрешиться от печального события и остались в депрессивном состоянии.

Исследования Картрайт показали, что для избавления от нашего эмоционального прошлого недостаточно быстрого сна с какими угодно сновидениями. Ее пациентам помогал лишь быстрый сон со сновидениями, напрямую связанными с реальными психологическими травмами. Только такие сновидения могли обеспечить клиническую ремиссию и позволить

больным, перевернув драматическую страницу травмирующего прошлого, двигаться в новое эмоциональное будущее.

Работы Картрайт подтвердили нашу теорию ночной биологической терапии, но потребовалась случайная встреча на конференции в одну холодную субботу в Сиэтле, прежде чем мои собственные теоретические изыскания и лабораторные исследования перешли в область клинической практики и помогли нивелировать деструктивное состояние посттравматического стрессового расстройства (ПТСР).

Пациенты с ПТСР – это в основном участники военных действий, которые пытаются восстановиться после полученных психических травм. Их порой изводят навязчивые воспоминания и постоянно повторяющиеся ночные кошмары. Я задался вопросом, а не сломался ли у людей, страдающих от ПТСР, тот самый лечебный механизм быстрого сна, который помогает здоровым людям справляться с травматическими воспоминаниями.

Человек, побывавший в зоне боевых действий, услышав на улице хлопок глушителя автомобиля, может заново пережить весь внутренний травматический опыт. Подобные факты подсказали мне, что сон не смог удалить из памяти засевшие там травматические воспоминания. Пациенты с диагнозом ПТСР часто говорят о том, что не могут преодолеть этот травматический опыт, потому что к ним постоянно возвращаются воспоминания о пережитом, а с ними и пережитые во время стресса эмоции, которые намертво засели в мозге.

Мы уже знали, что у пациентов с диагнозом ПТСР нарушен быстрый сон и повышен уровень норадреналина, который усиленно вырабатывала их нервная система. Основываясь на нашей теории ночной терапии сновидений в фазе быстрого сна и данных, подкрепляющих эту теорию, я, применив эту модель к ПТСР, выдвинул другую сопутствующую теорию. Согласно этой теории, развитию ПТСР способствует чрезвычайно высокий уровень норадреналина, который не позволяет пациентам видеть сновидения в фазе быстрого сна. В результате мозг пациентов не в состоянии разделить воспоминания о травмирующем событии и сопровождающие их эмоции, поскольку нейрохимическая среда стресса слишком насыщенна.

Однако наиболее убедительными для меня были повторяющиеся кошмары, о которых говорили пациенты с ПТСР и которые являются настолько надежными симптомами, что входят в перечень тех, что требуются для диагностирования этого заболевания. Если мозг не может разъединить эмоции и память в течение первой ночи, следующей за

травматичным опытом, то, по моей теории, попытка должна повториться в следующую ночь, поскольку сила «эмоционального якоря», связанного с памятью, остается слишком высокой. Если процесс терпит неудачу и во второй раз, новая попытка будет предпринята снова и снова, уподобившись треснувшей пластинке. Именно поэтому пациенты с ПТСР мучаются от повторяющихся кошмаров.

Логично было предположить, что если снизить уровень норадреналина, восстановив таким образом сбалансированное химическое состояние мозга, то нормализовавшийся быстрый сон пациента сможет продолжить свою терапевтическую работу. Вместе с восстановлением качества быстрого сна должны были ослабнуть симптомы ПТСР и уменьшиться число повторяющихся кошмаров. Это была научная теория, нуждавшаяся в клинических доказательствах. А затем меня осенило.

Вскоре после того, как моя теоретическая работа была опубликована, я познакомился с доктором Мюрреем Раскиндом – замечательным врачом, который работал недалеко от Сиэтла в Министерстве по делам ветеранов США. Мы оба представляли результаты наших исследований на конференции в Сиэтле и в то время не знали о последних работах друг друга. Раскинд – высокий мужчина с добрыми глазами – обладал выдающейся проницательностью клинициста, скрывающейся за шутливым поведением, и был признанным авторитетом как в области ПТСР, так и болезни Альцгеймера. На конференции Раскинд представил новейшие результаты своих наблюдений, которые его озадачивали. В своей клинике Раскинд лечил пациентов, в основном военных ветеранов, с помощью празозина[86] – препарата, снижающего высокое кровяное давление. Это лекарство, показав свою безусловную эффективность в снижении давления, неожиданно обнаружило дополнительный положительный эффект: его применение сократило количество повторяющихся кошмаров у пациентов с диагнозом ПТСР. После всего нескольких недель лечения многие пациенты приходили в клинику и удивленно-озадаченно заявляли: «Док, странное дело, но я больше не вижу этих кошмаров. Чувствую себя гораздо лучше и теперь не боюсь засыпать».

Оказывается, прописываемый Раскиндом празозин не только снижал кровяное давление, но и – случайный побочный эффект – подавлял действие норадреналина. По существу, Раскинд, хотя и непреднамеренно, восхитительным образом провел эксперимент, о котором задумывался и я. Снизив аномально высокую концентрацию норадреналина, Раскинд создал нейрохимическое условие, которое до этого отсутствовало в быстром сне пациентов с ПТСР. Празозин постепенно снижал вредно высокий прилив

норадреналина, обеспечивая этим пациентам более здоровое качество быстрого сна. А вместе со здоровым быстрым сном пришло ослабление клинических симптомов, и что важнее всего – сокращение повторяющихся ночных кошмаров.

Мы с Раскиндом продолжали общаться и дискутировать на протяжении всей конференции. Потом, через несколько месяцев, он приехал в мою лабораторию в Беркли, и мы весь день и весь вечер за ужином обсуждали мою нейробиологическую модель ночной эмоциональной терапии и то, как идеально она объясняет результаты применения Раскиндом празозина. Это была, возможно, самая потрясающая за всю мою карьеру беседа, от которой у меня до сих пор бегут мурашки по телу. Базовая научная теория больше не искала клинического подтверждения, то и другое счастливо встретились в дождливый день в Сиэтле.

Основываясь на исследованиях Раскинда и результатах нескольких независимых испытаний, Администрация по делам ветеранов официально рекомендовала празозин для лечения повторяющихся ночных кошмаров, вскоре это лекарство было одобрено для тех же целей и Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов.

Остается еще много вопросов, включая независимые подтверждения этих результатов при других типах травм, например сексуальном надругательстве или насилии. Это лекарство не идеально из-за побочных эффектов, возникающих при назначении высоких доз, помимо этого, не каждый человек реагирует на лечение одинаково успешно. Но это только начало. Теперь у нас есть научное объяснение одной из функций быстрого сна и возникающих в этой фазе сновидений; обладая этим знанием, мы сделали первые шаги к лечению такого серьезного заболевания, как ПТСР, лишающего своего обладателя всякой трудоспособности. В перспективе мы сможем разработать новые методы лечения других психических расстройств, связанных со сном, включая депрессию.

Сновидения для расшифровки опыта в бодрствовании

Когда я решил, что быстрый сон продемонстрировал все, что он мог предложить нашему психическому здоровью, проявилась еще одна замечательная способность быстрого сна – возможно, наиболее важная для выживания человека как биологического вида.

Умение безошибочно считывать мимические сигналы и определять

при этом эмоциональное состояние собратьев позволило человеку стать высшим из приматов. Выражения человеческих лиц представляют наиболее важную и полную информацию о нашем окружении. Они сообщают об эмоциональном состоянии и намерениях человека и, если мы интерпретируем их правильно, влияют на наше ответное поведение. Есть отделы мозга, задача которых – читать и расшифровывать значимость и смысл эмоциональных сигналов, особенно лиц. И именно эти участки мозговых отделов быстрый сон перенастраивает по ночам.

В данном случае можно говорить о быстром сне, как о настройщике пианино, который работает исключительно по ночам, добиваясь идеального звучания, и приводит наш внутренний инструмент в порядок, чтобы на следующий день он снова помог нам различать явные и скрытые мимические сигналы. Лишите человека сновидений во время быстрого сна, и кривая эмоциональной настройки мозга потеряет свою высочайшую точность. Это как смотреть на изображение через покрытое инеем стекло или на старую расфокусированную фотографию: мозг, лишенный сновидений, не может точно расшифровывать выражения лица, которые становятся искаженными. Вы начинаете ошибочно принимать друзей за врагов.

Мы пришли к такому заключению, проведя следующий эксперимент. Сначала волонтеры спокойно высыпались в моей лаборатории. Утром мы показывали им несколько десятков фотографий незнакомца, выражение лица которого менялось от дружеского до угрожающего. Все фотографии были разными, ни одна не повторялась. Выражения лица одного и того же человека укладывались в спектр от дружелюбного (с легкой улыбкой, спокойным прищуром и открытостью) до все более строгого и даже пугающего (поджатые губы, нахмуренные брови и угроза во взгляде).

Участники эксперимента беспорядочно просматривали фотографии, ранжируя их по степени доброжелательности и агрессивности, а мы проводили в это время МРТ-сканирование их мозга. МРТ-исследование после ночи полноценного сна позволило нам определить, насколько точно мозг испытуемых интерпретировал запечатленные на фотографии выражения. Мы повторили эксперимент, но на сей раз волонтеров лишили сна, в том числе и важной стадии быстрого сна. По ходу проведения опыта половина участников сначала прошла испытание бессонницей, потом продолжила эксперимент после ночи сна, и наоборот. На каждом этапе волонтерам показывали фотографии другого человека, что исключало возможность запоминания.

После ночи полноценного сна участники демонстрировали

удивительно точное определение эмоций на предъявленных фотографиях. Такую точность хорошо иллюстрирует кривая в виде вытянутой буквы V. Во время путешествия по морю многочисленных фотографий, которые мы показывали участникам опыта, их мозг быстро и без труда различал запечатленные эмоции, причем субъективная оценка полностью совпадала с объективной. Благодаря развивающемуся предчувствию не требовалось особых усилий, чтобы отличить дружелюбные мимические сигналы от сигналов, демонстрирующих даже малейшую угрозу.

Важность сновидений подтверждает и то, что чем лучше у человека было качество быстрого сна в течение ночи, тем точнее была настройка сети эмоциональной расшифровки мозга на следующий день.

Но когда тех же волонтеров лишали сна, они переставали различать оттенки эмоциональных состояний. V-настройка мозга изменилась, расплывшись в почти горизонтальную линию. Создавалось впечатление, что мозг находился в состоянии постоянной гиперчувствительности и не был способен улавливать нюансы эмоциональных сигналов из внешнего мира. Исчезла способность правильно читать мимические подсказки на лице другого человека. Эмоциональная навигационная система мозга потеряла свой настоящий магнитный север направленности и чувствительности – компас, который давал человеку массу эволюционных преимуществ.

При отсутствии точности эмоционального восприятия, которую обычно дарит перенастройка в фазе быстрого сна, невыспавшиеся добровольцы начинали ошибаться, воспринимая даже позитивные мимические послания как негативные. Когда человек испытывал недостаток в быстром сне, окружающий мир становился для него более угрожающим. «В глазах» недоспавшего мозга воспринимаемая и действительная реальность теряли свою идентичность. Удалив быстрый сон, мы буквально лишили участников способности считывать сигналы окружающего социального мира.

Теперь вспомним о тех, кто не высыпается в силу профессии или рода занятий: военных, врачах, работниках экстренных служб и, конечно же, молодых родителях. Каждое из этих занятий требует точно распознавать эмоции других людей, чтобы принять верное решение, от которого порой зависит жизнь. Иногда за долю секунды требуется определить степень угрозы и решить, нужно ли применять оружие; оценить уровень боли, чтобы поставить правильный диагноз или ввести нужную дозу обезболивающего. Дома родителям зачастую нужно решить, когда выразить сочувствие ребенку, а когда наказать в воспитательных целях. Без

быстрого сна и его способности перенастраивать эмоциональный компас мозга люди будут ошибаться в социальном и эмоциональном восприятии окружающего мира, что может привести к неадекватным решениям и действиям с самыми серьезными последствиями.

В ходе различных исследований мы выяснили, что служба перенастройки быстрого сна начинает работать при переходе в подростковый возраст. До этого времени, когда дети находятся под неусыпным наблюдением своих родителей и большинство решений принимают мама и/или папа, быстрый сон почти не участвует в перенастройке детского мозга. Но в подростковом возрасте, в период первых попыток обрести независимость, подросток должен сам научиться ориентироваться в этом социоэмоциональном мире. И теперь мы знаем, как во время быстрого сна молодой мозг пирует на этом эмоциональном празднике перенастройки. Это *вовсе не* говорит о том, что младенцам и детям быстрый сон не нужен, – конечно же, нужен, поскольку поддерживает другие функции, которые мы уже обсуждали (развитие мозга) или еще будем обсуждать (творчество). Это скорее именно та функция быстрого сна, которая возникает в определенный момент развития и позволяет растущему мозгу лавировать в неспокойных водах сложного эмоционального мира.

Мы вернемся к этой теме в предпоследней главе, когда будем обсуждать вред, который наносит нашим подросткам раннее начало занятий в школе. Зависимость от расписания школьного автобуса лишает наших детей очень важной фазы быстрого утреннего сна. Получается, что мы сами разными способами крадем у них столь необходимые развивающемуся мозгу сновидения.

11. Креативность сновидений и управление ими

Помимо того что быстрый сон словно стойкий часовой охраняет наш здравый ум и эмоциональное благополучие, он вместе со сновидениями приносит еще одну безусловную пользу: помогает в обработке интеллектуальной информации, которая обеспечивает креативность мышления и способствует решению проблем. В связи с этим некоторые люди пытаются контролировать этот обычно непроизвольный процесс и управлять собственными сновидениями.

Сновидения: инкубатор творческих идей

Как мы знаем, глубокий медленный сон закрепляет личные воспоминания индивида, но именно быстрый сон предлагает искусную добавочную выгоду в виде слияния и перемешивания деталей воспоминаний, предъявляя нам в сновидениях свое неожиданно новое абстрактное видение пережитых ситуаций. Во время сновидений наш мозг обдумывает обширные пласты приобретенных знаний[87], а затем, извлекая обобщающие моменты, обнажает их суть. Мы просыпаемся с упорядоченной «паутиной разума», которая способна предложить удивительные решения неразрешимых прежде проблем. Таким образом, сновидения в период быстрого сна занимаются информационной алхимией.

Благодаря такого рода сновидениям, которые я бы назвал идеестезией, родились многие революционные прорывы в историческом развитии человечества. Вероятно, лучшей иллюстрацией способности сновидений систематизировать имеющиеся знания стала Периодическая система элементов Менделеева – потрясающая и безупречная систематизация всех известных строительных блоков природы, – к созданию которой привел сон, увиденный ученым 17 февраля 1869 года.

Менделеев, русский химик, с присущими ему изобретательностью и талантом, был помешан на стремлении найти закономерность в свойствах уже известных химических элементов. Записав химические и физические свойства всех известных элементов на отдельных карточках, ученый дома, в кабинете и длинных путешествиях на поезде бесчисленное число раз раскладывал свой никак не поддающийся решению пасьянс, пытаясь вывести закон, который объяснил бы, как сложить эту картинку-загадку. В

течение многих лет он пытался решить захватившую его задачу и в течение многих лет терпел неудачу.

Однажды, якобы после трех суток без сна, когда его разочарование и неудовлетворенность достигли своего пика, поддавшись усталости, ученый лег спать. Заметим попутно, что такая протяженность депривации сна кажется маловероятной, а вот повторяющиеся неудачи взломать этот код и найти закономерность – чистая правда. И вот во сне свершилось то, что ему никак не удавалось сотворить наяву. Сон перетасовал все кружащиеся в голове Менделеева химические элементы и в момент творческого озарения расположил их на божественной решетке, в которой каждая строка (период) и каждый столбец (группа) заняли позицию согласно атомным характеристикам каждого элемента. Вот что говорил об этом сам Менделеев:

> *Я увидел во сне таблицу, в которой все элементы заняли свое место. Проснувшись, я тотчас записал ее на клочке бумаги, и позже только в одном месте потребовалось исправление*[88].

Конечно, не все верят, что, заснув, Менделеев увидел готовое решение Периодической системы целиком и во всех подробностях, но никто не сомневается, что композиционное построение таблицы явилось ученому именно во сне. Только во сне, не бодрствуя, мозг смог понять организованное расположение всех известных химических элементов. Отдадим должное сновидениям в фазе быстрого сна, которые способствовали решению этой поистине космической загадки – как составляющие Вселенной складываются вместе.

Изучаемая мной область неврологии была бенефициаром аналогичных откровений, подпитанных сном, из которых наиболее впечатляющим было откровение невролога Отто Лёви. Ученому приснилась схема интересного эксперимента на двух лягушачьих сердцах, который наконец показал бы, как нервные клетки сообщаются не через прямые электрические сигналы, посылаемые только при прямом физическом контакте, а используя химические вещества (нейротрансмиттеры), которые передают с помощью синапсов. Позже это открытие Лёви, вдохновленное сном, было удостоено Нобелевской премии.

Мы также знаем о замечательных озарениях в области искусства, которые появились из снов. Например, Полу Маккартни приснились мелодии песен «Вчера» (Yesterday) и «Пусть будет так» (Let It Be). По поводу песни Yesterday Маккартни вспоминал, как проснулся в маленькой

мансарде лондонского дома на Уимпоул-стрит, где жила его семья. В те дни группа снимала очаровательный клип «Помогите!» (Help):

> *Когда я проснулся, в моей голове звучала чудесная мелодия. Я подумал: это великолепно, но что это? Я тут же сел за стоявшее справа от кровати у окна пианино и наиграл несколько аккордов, каждый из которых органически перетекал в следующий. Мне очень понравилась мелодия, но так как я услышал ее во сне, то не мог поверить, что сам написал ее. Я подумал: нет, я ничего подобного раньше не писал. Но теперь я это сделал, и это было настоящее волшебство!*

Я родился и вырос в Ливерпуле, и склонен придавать особое значение сновидениям непревзойденных «битлов». Не оставаясь за бортом, однако, Кит Ричардс из Rolling Stones рассказывает, наверное, самую невероятную историю о рождении вдохновленного сном первого гитарного рифа песни «Удовлетворение» (Satisfaction). Ричардс всегда держал под рукой гитару и магнитофон, чтобы записывать идеи, которые приходили к нему по ночам. Один такой случай произошел с ним 7 мая 1965 года в номере отеля после концерта во флоридском городке Клируотере:

> *Я отправился спать, как обычно, положив гитару рядом с кроватью, а когда проснулся, то увидел, что пленка магнитофона закончилась. И я подумал: «Но ведь я ничего не записывал, может, случайно кнопку задел во сне». Я перемотал на начало, нажал на «play» и услышал что-то отдаленно похожее на то, что потом стало начальным проигрышем «Удовлетворения». Там был целый куплет, а потом сорок минут моего храпа. Но ведь это была именно эта песня, хоть и в зачаточной форме, и мне она приснилась, черт бы ее побрал.*

Творческая муза сновидений рождала и бесчисленные литературные идеи. Вспомните Мэри Шелли, которой летней ночью 1816 года приснился жуткий сон, когда она гостила в одном из поместий лорда Байрона недалеко от Женевского озера, – сон, который она едва не приняла за реальность. Этот сон подарил Шелли образ и сюжет для захватывающего готического романа «Франкенштейн, или Современный Прометей». Французский поэт-сюрреалист Сен-Поль-Ру (Поль-Пьер Ру) тоже не сомневался в плодотворных возможностях сновидений. Каждый вечер,

перед тем как лечь спать, он вешал на дверь своей спальни табличку: «Не беспокоить: поэт за работой».

Анекдотичные истории, подобные этим, можно рассказывать сколько угодно, но они не могут заменить экспериментальные данные. Что же тогда научно доказывает то, что сон (особенно быстрый сон и сновидения) обеспечивает специфическую обработку ассоциативной памяти – той, что побуждает к решению проблем? И что же такого особенного в нейрофизиологии быстрого сна, что бы могло объяснить эти творческие преимущества, непременным условием которых являются сновидения?

Размытая логика быстрого сна

Очевидная сложность тестирования спящего мозга – в том, что… он спит. Спящие люди не могут принимать участие в компьютерных тестах или проявлять нужные реакции, то есть следовать требованиям ученых-когнитивистов, которые оценивают работу мозга. Исключение – осознанные сны, к которым мы обратимся в финале этой главы и о которых сомнологам оставалось только мечтать, работая с остальными типами сновидений. Мы вынужденно ограничиваемся тем, что пассивно наблюдаем за активностью мозга во время сна, не имея возможности организовать выполнение тестов среди спящих участников эксперимента. Мы проводим тестирование до и после сна и на следующий день пытаемся определить, зависят ли от фаз сна или сновидений какие-либо заметные улучшения.

Мы с Робертом Стикголдом, моим коллегой из Гарвардской медицинской школы, разработали способ решения этой проблемы, пусть даже косвенный и несовершенный. В главе 7 я описывал явление инерции сна – переход мозга из сонного состояния в бодрствующее в первые минуты после пробуждения. Мы задались вопросом, можно ли использовать этот короткий отрезок инерции сна на пользу нашему эксперименту. Для этого мы решили будить волонтеров для тестирования не утром, а ночью, на разных этапах быстрого и медленного сна.

Резкие изменения мозговой активности во время медленного и быстрого сна и приливы-отливы нейрохимических концентраций не дают мгновенного заднего хода сразу после пробуждения. В течение нескольких минут нейронные и химические свойства данной стадии сна сохраняются, создавая период инерции, который отделяет сон от истинного бодрствования. При вынужденном пробуждении нейрофизиология мозга

начинает функционировать в режиме, больше напоминающем режим сна, чем бодрствования, но с каждой минутой концентрация нейрохимической составляющей той фазы сна, во время которой человека разбудили, станет ослабевать, пока в действие не вступит полноценное бодрствование.

Ограничив продолжительность выполняемого когнитивного теста полутора минутами, мы поняли, что можем разбудить участников и очень быстро проверить их как раз в этот переходный момент. Таким образом мы, вероятно, могли бы захватить некоторые из характеристик той фазы сна, во время которой участника разбудили. Это было похоже на анализ паров испаряющегося вещества, который позволил бы определить свойства самого вещества.

И все получилось. Мы придумали задание с анаграммами, где буквы реальных слов были перемешаны. Каждое слово состояло из пяти букв, и загадка имела только одно правильное решение (например, «OSEOG» = «GOOSE»)[89]. В течение нескольких секунд участникам показывали анаграмму и тут же, прежде чем время истекало, предлагали дать решение, если оно у них было, а затем следующая анаграмма появлялась на экране. Каждый этап тестирования продолжался всего девяносто секунд, и, конечно же, мы записывали, сколько верных ответов дал каждый участник опыта по ходу этого короткого периода инерции сна. Затем испытуемые вновь засыпали.

Участникам исследования заранее объяснили схему эксперимента, еще до того, как они, увешанные электродами, ложились спать в лаборатории сна. Сидя за монитором в соседней комнате, я с помощью этих электродов мог наблюдать за их сном в режиме реального времени. Кроме того, перед тем как участники засыпали, мы показывали им несколько примеров задания, которое их ожидало, чтобы они поняли его принцип и не восприняли его как что-то незнакомое. Заснувших волонтеров я будил четырежды в течение ночи: дважды во время фазы медленного сна, неглубокого и поздно ночью и также дважды во время фазы быстрого сна.

Просыпаясь в фазе медленного сна, испытуемые не проявляли особого творческого энтузиазма и решали всего по нескольку загадок с анаграммами. Но когда я будил их в фазе быстрого сна в стадии сновидений, дело обстояло иначе. Способность к решению задач просто взлетала, и участники решали на 15–35 % больше загадок, чем в первом случае или даже во время бодрствования!

Более того, после выхода из фазы быстрого сна резко сократилось время нахождения решений, как сказал один из участников эксперимента:

«Решения просто выскакивали». Решения, казалось, требовали меньше усилий, когда мозг купался во флюидах сна со сновидениями, и приходили гораздо быстрее после пробуждения в фазе быстрого сна, по сравнению с долгим обдумыванием при выходе из медленного сна или бодрствованием. Сохраняющиеся пары быстрого сна обеспечивали более подвижную и широкомасштабную информационную обработку.

Используя тот же самый экспериментальный метод пробуждения, Стикголд провел еще один интересный тест, который подтвердил, что мозг в период сновидений в фазе быстрого сна функционирует абсолютно иначе, когда дело касается работы творческой памяти. Он выяснил, как наши кладовые смежных понятий, или семантические знания, действуют ночью. Именно это семантическое знание, как пирамидальное генеалогическое древо, раскрывается сверху вниз в порядке усиления степени связанности. Рис. 14 представляет собой пример такой ассоциативной паутины, собранной из моих смежных представлений и знаний, касающихся Калифорнийского университета в Беркли, профессором которого я являюсь.

Рис. 14. Пример ассоциативной сети памяти

Используя стандартный компьютерный тест, Стикголд измерил, как эти ассоциативные сети информации действовали при пробуждении от фаз

медленного и быстрого сна, а также по ходу стандартного тестирования во время дневного бодрствования. Когда вы пробуждаете мозг от медленного сна или замеряете его функционирование в течение дня, принципы деятельности мозга тесно и логично связаны, что и показано на рис. 14. Однако стоило разбудить мозг во время быстрого сна, и алгоритм действий представал абсолютно иным. Пропадала иерархия логических ассоциативных связей. Мозг в состоянии быстрого сна со сновидениями был абсолютно не заинтересован в банальных, исполненных здравого смысла связях и пошаговых ассоциациях. Вместо этого мозг в фазе быстрого сна обходил очевидные связи, предпочитая использовать понятия с низкой степенью родства. Во время сновидений в фазе быстрого сна стражи логики напрочь забывали о своей службе, оставляя рычаги управления приютом ассоциативной памяти чудесно эклектичным лунатикам. Результаты показали, что такого рода мозговая деятельность может породить все что угодно, и чем причудливее это будет, тем лучше.

Два эксперимента с решением анаграмм и семантическими полями открыли, насколько радикально отличаются операционные принципы мозга в период сновидений по сравнению с принципами действия во время медленного сна и бодрствования. Когда мы входим в стадию быстрого сна и возникает сновидение, рождается инспирированная форма миксологии[90] памяти. Теперь мы уже не скованы видением наиболее типичных и явных связей между единицами памяти. Напротив, мозг активно склоняется к выискиванию самых отдаленных и неясных сопряжений между блоками информации.

Расширение обзора нашей памяти сродни подглядыванию в телескоп. Если цель заключается в преобразующем творчестве, то во время бодрствования мы, по сути, смотрим в подзорную трубу с неправильного конца. Мы получаем близорукое и гиперфокусированное узкое видение, которое никак не может охватить информационный космос, предлагаемый головным мозгом. Бодрствуя, мы замечаем лишь небольшую часть возможных взаимосвязей памяти. Но картина изменится на прямо противоположную, когда мы погрузимся в состояние сновидений и начнем смотреть в нашу зрительную трубу через другой (правильный) конец телескопа, делающего обзор памяти. Используя широкоугольные линзы сновидений, мы можем увидеть созвездие хранимой информации целиком и ее разнообразные креативные комбинации.

Смешение памяти в печи сновидений

Наложите эти два экспериментальных результата на утверждение о том, что сон вдохновляет на решение задач, как это было с Дмитрием Менделеевым, и возникнут две ясные, научно проверяемые гипотезы.

Во-первых, если мы питаем бодрствующий мозг отдельными компонентами задачи, новые связи и решения должны преимущественно, если не исключительно, возникать после определенного периода сновидений в фазе быстрого сна, сопоставимого с периодом, проведенным в бодрствовании. Во-вторых, помимо самого быстрого сна именно содержание сновидений должно определять преимущество гиперассоциативного решения задач. Учитывая воздействие быстрого сна на наше эмоциональное и психическое благополучие, о чем мы говорили в предыдущей главе, можно считать доказанным, что быстрый сон необходим, но не достаточен. Именно факт сновидений и соответственное содержание этих сновидений определяли творческий успех сна.

Как раз это вновь и вновь подтверждали различные исследования. В качестве примера я приведу вам простое отношение между двумя объектами, A и B, в котором A предпочтительнее B (A>B). Затем я представлю вам другое отношение, когда объект B становится более предпочтительным, чем объект C (B>C). Теперь у нас две отдельные предпосылки. Если затем предложить вам выбор между A и C, то скорее всего вы выберете A, потому что сделали простейшее умозаключение. Объединив два конкретных воспоминания (A>B и B>C) в логическую цепочку (A>B>C), вы пришли к полностью новому ответу на прежде не заданный вопрос (A>C). В этом сила обработки связанных данных в памяти, и именно она получает усиленную поддержку фазы быстрого сна.

В исследовании, проведенном вместе с моим гарвардским коллегой доктором Джеффри Элленбогеном, мы снабжали участников такими индивидуальными предпосылками, которые гнездились в длинных цепочках соотношений. Затем мы предлагали им тесты, оценивающие не только знание отдельных пар, но соединение этих простых связей в ассоциативные цепочки. Только те, кто спал достаточно и утром окунался в фазу быстрого сна, богатого сновидениями, демонстрировали соединение элементов памяти (A>B>C>D>E>F и т. д.) и удаленных ассоциативных переходов (например, B>E). Столь же благоприятное воздействие обнаруживал и дневной сон от часа до полутора часов, включавший фазу быстрого сна.

Именно сон выстраивает связи между дистанционно связанными информационными элементами, которые не видны в свете дневного бодрствования. Наши участники ложились спать, располагая

разрозненными элементами пазла, и просыпались с уже собранной картинкой. В этом заключается разница между знанием (сохранением отдельных фактов) и мудростью (пониманием, что они значат, собранные вместе). Или, проще говоря, запоминание против понимания. Быстрый сон позволяет нашему мозгу выходить за пределы первого и по-настоящему овладевать последним.

Некоторые могут посчитать такое информационное цепное подключение малозначимым явлением, но это одна из ключевых операций, которая отличает ваш мозг от компьютера. Конечно, компьютеры могут хранить огромное количество отдельных файлов, но стандартные компьютеры не могут разумно связывать эти файлы в многочисленные творческие комбинации, и поэтому компьютерные файлы существуют как отдельные острова. Человеческие воспоминания же сплетены в густую паутину ассоциаций, которая обладает удивительными пророческими возможностями. И за эту тяжелую изобретательскую работу мы должны благодарить фазу быстрого сна и сновидения.

Взлом шифра и решение проблем

Сновидения в фазе быстрого сна способны не только творчески перерабатывать информацию, но и сделать еще один шаг вперед. Из имеющихся информационных блоков быстрый сон может создавать *абстрактное* комплексное знание и суперорганизованные концепты. Так, опытный врач, казалось бы, интуитивно ставящий точный диагноз, в действительности опирается на множество симптоматических тонкостей, которые наблюдает у пациента. Такой тип способности к обобщению приходит лишь с многолетним опытом, но он также являет собой своего рода экстракт эффекта быстрого сна, достигаемого за одну ночь.

Отличным примером могут послужить дети, выводящие сложные грамматические структуры в еще не освоенном языке. Даже полуторагодовалый малыш может составить весьма сложную фразу, если поспит после того, как впервые услышит нечто похожее. Как вы помните, быстрый сон доминирует на раннем этапе жизни, и мы полагаем, что именно он играет крайне важную роль в развитии языка. К счастью, этот благотворный эффект выходит за границу младенчества: весьма сходные результаты отмечались у взрослых, которые изучали грамматические структуры нового языка.

Вероятно, самое поразительное доказательство существования порожденного сном озарения получено в результате эксперимента, проведенного доктором Ульрихом Вагнером из Университета Любека в Германии. Об этом эксперименте я часто рассказываю, общаясь с руководителями технологических или инновационных компаний, чтобы убедить их уделять первостепенное внимание сну сотрудников. Поверьте мне, если я скажу, что вы бы не захотели стать участником этих экспериментов, и не потому, что вам пришлось бы некоторое время обходиться без сна, а потому, что вас заставили бы решать множество ужасно утомительных задач с последовательностями чисел, похожих на деление неделимых чисел. Уточню: «утомительных» – это еще мягко сказано. Возможно, что после такого эксперимента у некоторых испытуемых пропало желание жить! Я знаю, о чем говорю, потому что сам выполнял этот тест.

Перед началом эксперимента добровольцев бегло знакомили с принципом решения задач, однако скрыв от них некий алгоритм, значительно упрощавший и ускорявший решение, который участники должны были найти самостоятельно. Если вы вычислите эту хитрость, то сможете решить больше задач и гораздо быстрее. Я вернусь к этому кратчайшему пути буквально через минуту. После того как участники выполняли сотни этих задач, они должны были вернуться двенадцать часов спустя и снова продираться еще через сотни таких же отупляющих упражнений. Однако в конце этого второго этапа тестирования исследователи спросили, обнаружили ли субъекты скрытое правило. Некоторые из участников провели двенадцатичасовой интервал, бодрствуя в течение дня, тогда как для других это временное окно включало восьмичасовой ночной сон.

После некоторого времени бодрствования, несмотря на возможность сознательно размышлять над проблемой сколько им было угодно, лишь жалкие 20 % участников смогли извлечь встроенный кратчайший путь решения. Но дело обстояло совсем по-другому для тех участников, которые не были лишены полноценного ночного сна – сна, завершающегося ранним утренним сном, богатым быстрой фазой. Почти 60 % вернулись и испытали момент озарения, и нашли эту хитрую подсказку, что означает троекратное увеличение вероятности появления творческих решений благодаря сну!

Неудивительно, что вам никогда не говорили «пободрствовать над проблемой». Вместо этого вам советовали переспать с ней ночь. Интересно, что такое выражение или близкое по смыслу существует в

большинстве языков (от французского *dormir sur un problem* до суахили *kulala juu ya tatizo*), что означает: польза сновидений для решения задач или проблем универсальна по всему земному шару.

Функция следует за формой: содержание сновидения имеет значение

Джон Стейнбек писал: «Проблема, которая вечером кажется трудной, решается утром, после того как над ней поработал комитет сна». Может, ему стоило добавить слово «сновидения» – комитет сновидений? Похоже, что так. *Содержание* сновидений, больше чем сновидения сами по себе, или даже само состояние сна, влияет на успех в решении задачи. Несмотря на то что это утверждалось давно, нам потребовалось пришествие виртуальной реальности, чтобы это доказать, – а в процессе убедиться в утверждениях Менделеева, Лёви и многих других ночных специалистов по устранению неисправностей.

И тут появляется мой соратник Роберт Стикголд, разработавший искусный эксперимент, в ходе которого участники исследовали компьютеризированный лабиринт виртуальной реальности. Во время первого ознакомительного этапа он помещал участников в выбранные наугад места в виртуальном лабиринте и просил их найти выход исследовательским методом проб и ошибок. Чтобы помочь запоминанию, Стикголд размещал в отдельных местах внутри виртуального лабиринта объекты, такие как новогодняя елка, каждый из которых был единственным в своем роде и выступал в качестве ориентира или точки привязки.

Почти сотня участников исследовала лабиринт во время первого ознакомительного этапа. Затем половина из них поспала полтора часа, а вторая половина осталась бодрствовать и смотреть видео, причем за ними осуществлялся мониторинг с помощью закрепленных на голове и лице электродов. В течение всех полутора часов Стикголд время от времени будил спящих и спрашивал о содержании их снов, а участников бодрствующей группы просил делиться мыслями, которые приходили им в голову. После полуторачасового периода и примерно еще одного часа, чтобы те, кто спал, преодолели инерцию сна, всех участников вернули в виртуальный лабиринт и вновь протестировали, чтобы проверить, улучшились ли их действия по сравнению с первоначальными.

Неудивительно, что те участники, которые спали,

продемонстрировали лучшее запоминание лабиринта. Они с легкостью ориентировались на навигационные подсказки и находили выход из лабиринта быстрее тех участников, которые не спали. Однако новым оказался эффект, вызванный содержаниями сновидений. Участники, которые спали и во сне видели лабиринт или что-то, связанное с этой тематикой, почти в десять раз лучше выполняли задания после пробуждения, чем те, кто спал столько же и видел сны, но их тематика не была связана с лабиринтом.

Как и в своих более ранних исследованиях, Стикголд обнаружил, что сновидения этих супернавигаторов не представляли собой точного воспроизведения первоначального обучающего опыта, полученного во время бодрствования. Например, в одном из сообщений участника о сновидении говорилось: «Я думал о лабиринте и как бы представлял людей как контрольные точки, а потом вспомнил о том, как несколько лет назад путешествовал и видел пещеры с летучими мышами, а они вроде как похожи на лабиринты». В виртуальном лабиринте Стикголда не было летучих мышей, как, впрочем, не было и других людей, и контрольных точек. Ясно, что во сне мозг не просто повторял или воссоздавал в точности, что происходило с ним в лабиринте. Скорее алгоритм сновидения избирательно подходил к ярким фрагментам обучающего опыта, а затем пытался поместить эти новые впечатления в каталог существующего ранее знания.

Подобно проницательному интервьюеру, сновидение выясняет наш недавний автобиографический опыт и умело размещает его в контексте прошлых событий и достижений, создавая богатый гобелен значений и смыслов. «Как я могу понять то, что я недавно узнал, и соединить это с тем, что я уже знаю, и таким образом открыть глубинные новые связи и откровения?» Более того: «Что я совершил в прошлом, что могло бы пригодиться при разрешении новой проблемы в будущем?» Отличная от закрепляющих воспоминаний, которые, как нам теперь известно, являются функцией медленного сна, фаза быстрого сна и акт сновидений берут то, что мы узнали в условиях нового опыта, и пытаются применить это к другим событиям, хранящимся в памяти.

Когда я обсуждал эти научные открытия во время своих публичных лекций, некоторые слушатели ставили под сомнение их истинность, поскольку существует много исторических легенд, в которых рассказывается о людях, спавших очень мало, но демонстрировавших великолепные творческие способности. Довольно часто в таких контраргументах встречается имя изобретателя Томаса Эдисона. Мы

никогда не узнаем, действительно ли он так мало спал, как утверждают некоторые, включая его самого. Но точно известно, что Эдисон имел привычку вздремнуть днем. Он осознавал творческий потенциал сновидений и безжалостно эксплуатировал этот инструмент, описывая его как «перерыв на гениальность» (*genius gap*)[91].

Эдисон, как говорят, ставил кресло сбоку от стола, на который клал блокнот и ручку. Затем он брал металлическую сковородку и переворачивал ее, осторожно помещая ее на пол прямо под правым подлокотником кресла. Будто бы одно это было недостаточно странно, так он еще брал в правую руку два-три металлических подшипника. Наконец Эдисон усаживался в кресло, кладя правую руку на подлокотник и сжимая в ней подшипники. Только тогда он откидывался назад и позволял сну поглотить его полностью. Как только он начинал видеть сон, его мышечный тонус расслаблялся, и он выпускал шарики, которые падали на сковородку и будили его. Тогда Эдисон записывал все творческие идеи, которые наводняли его мозг во время сновидений.

Гений, не правда ли?

Осознанность: управляя сновидениями

Глава, посвященная сновидениям, не будет полной без упоминания об осознанности этого явления. Осознанное сновидение приходит в тот момент, когда человек начинает понимать, что видит сон.

Однако этот термин чаще используется в разговорной речи для описания волевого контроля над *содержанием* сновидения и возможности управлять этим умением – например, полетами во сне – или даже функциями сновидения, например решением проблем.

Осознанные сновидения еще совсем недавно считались чушью. Ученые оспаривали само их существование, и их скептицизм можно понять. Во-первых, утверждение об осознанном контроле над обычно непроизвольным процессом вносит немалую долю абсурдности в и без того абсурдное явление, которое мы называем сновидением. Во-вторых, как можно объективно доказать абсолютно субъективный посыл, тем более что во время этого действия человек спит?

Четыре года назад[92] оригинальный эксперимент устранил все эти сомнения. Ученые подвергли группу добровольцев МРТ-сканированию. Бодрствуя, участники снова и снова сжимали в кулак сначала левую, потом правую руку. Снимки активных зон мозга позволили определить, какие

участки контролировали соответствующие движения испытуемых.

Позже, когда волонтеры заснули, оставаясь под наблюдением в МРТ-сканере, исследователи дождались фазы быстрого сна, в которой их подопечные могли видеть сновидения. Известно, что в фазе быстрого сна произвольные мышцы человека не способны к действию, однако к мышцам глазного яблока это не относится – они сокращаются. Отсюда и название этой стадии сна – БДГ-сон. Исследуемые, заявлявшие об осознанности своих сновидений, смогли воспользоваться этой окулярной свободой, общаясь с учеными при помощи движений глазных яблок. Определенные заранее глазные движения информировали исследователей о характере осознанного сновидения (например, участник сделал три намеренных глазных движения влево, когда взял под контроль осознанное сновидение, или два движения вправо перед тем, как сжать правую руку, и т. д.). Тем, кто не способен на осознанные сновидения, трудно поверить, что такие намеренные глазные движения вообще возможны; но понаблюдайте за человеком, находящимся в состоянии осознанного сновидения, и отрицать этот факт будет уже нереально.

Когда участники эксперимента сигнализировали о начале состояния осознанного сновидения, ученые начинали делать МРТ-снимки мозговой активности. Вскоре спящие волонтеры подали сигнал о своем намерении видеть сон, пошевелив сначала левой, потом правой рукой, чередуя эти движения, как во время бодрствования. Конечно, из-за обездвиженности тела в стадии быстрого сна их руки не двигались физически: они двигались во сне.

По крайней мере, так утверждали участники эксперимента после пробуждения. Результаты МРТ-сканирования показали, что они не лгали. Во сне активизировались те же участки мозга, которые управляли движениями рук во время бодрствования!

Эти данные сняли все вопросы. Ученые получили объективное, основанное на данных мозга подтверждение того, что человек в состоянии осознанного сновидения может контролировать, когда и что он видит во сне. Другие исследования, впоследствии использовавшие аналогичные схемы коммуникации с помощью глаз, показали, что во время осознанного сновидения некоторые индивиды, особенно мужчины, могут произвольно вводить себя в состояние оргазма, и этот эксперимент объективно подтверждали определенные физиологические данные особенно смелых ученых.

Остается неясным, благотворны или пагубны осознанные сновидения, поскольку для более чем 80 % людей такие сны неестественны. Если бы

контроль над сновидением был нам нужен, мать-природа наверняка наделила бы всех людей такой способностью.

Однако этот аргумент приводит нас к ошибочному предположению, что мы перестали эволюционировать. Возможно, люди, способные контролировать собственные сны, являются первыми представителями следующего этапа эволюции *Homo sapiens*? Может быть, в недалеком будущем такие люди составят особую когорту, которая сможет решать многие творческие проблемы и отвечать на вызовы, встающие перед человечеством?

Часть 4. От снотворного до измененного общества

12. Те, кто приходит по ночам

Нарушения сна и смерть, вызванная отсутствием сна

Немногие области медицины исследуют более странные и удивительные заболевания, чем те, что имеют отношение ко сну. Учитывая, насколько трагичными и значительными могут быть такие нарушения, это обоснованное утверждение. Однако оно становится еще более обоснованным, когда вы узнаете, что странности сна включают приступы дневной сонливости и паралич тела, инсценировку сна, самоубийственное ночное хождение и даже якобы пережитое похищение инопланетянами. Возможно, самым поразительным заболеванием является редкая форма бессонницы, которая убивает человека в течение нескольких месяцев. Опыты над животными доказали, что полная депривация сна быстро приводит к летальному исходу.

В этой главе я не собираюсь рассматривать все нарушения сна, которых сейчас известно более сотни. Она также не предназначается для использования в качестве медицинского руководства при каком-либо заболевании, поскольку я не сертифицированный врач в области медицины сна, а скорее ученый-сомнолог. Тем, кто ищет совета по поводу нарушений сна, я рекомендую посетить сайт Национального фонда сна[93], где вы найдете информацию о ближайших сомнологических центрах.

В этой главе я расскажу только о некоторых серьезных нарушениях сна: лунатизме, обычной бессоннице, фатальной семейной бессоннице и нарколепсии; и вдобавок расскажу о том, что наука может поведать нам о тайнах сна и сновидений.

Лунатизм

Термин «сомнамбулизм» отсылает к нарушению сна (*somnus*), включающему в себя некоторую двигательную активность (*ambulation*). Хождение во сне, говорение без пробуждения, поглощение пищи, СМС-общение и секс во сне, а также такое редкое явление, как самоубийство во сне, – все это признаки сомнамбулизма.

Большинство людей считает, что эти события происходят во время быстрого сна, когда человек видит сон и пытается физически осуществить

приснившееся. Однако все эти явления зарождаются в фазе глубокого сна, в которой не бывает сновидений. Если вы разбудите лунатика во время хождения и спросите, что ему снилось, он вряд ли сможет что-то рассказать: никакого сюжета сна, никакого ментального опыта.

В то время как мы еще не до конца понимаем причину сомнамбулизма, существующие свидетельства позволяют предположить, что одним из спусковых крючков этого загадочного явления становится неожиданный всплеск активности нервной системы. Такая электрическая встряска заставляет мозг взлететь из подвала глубокого медленного сна до самого пентхауса бодрствования, но где-то на полпути (на тринадцатом этаже, если угодно) сон все-таки тормозит его. Оказавшись между двумя мирами – глубокого сна и бодрствования, – человек попадает в ловушку смешанного сознания: он уже не спит, но еще не бодрствует. В таком спутанном состоянии он выполняет базовые, хорошо отработанные действия, например, подходит к шкафу и открывает его, пьет воду или произносит несколько слов, а то и предложений.

Для точной постановки диагноза «сомнамбулизм» пациенту понадобится провести пару ночей в клинической лаборатории сна. Электроды на голове и теле, а также постоянно включенная инфракрасная камера, которая запишет ночные события, помогут диагностировать заболевание. В момент проявления лунатизма данные видеокамеры и показания электрических мозговых волн вступают в противоречие. Одно утверждает, что другое лжет. Так, на видео пациент явно «бодрствует» и выполняет вполне осмысленные действия. Один садится на краешек кровати и начинает говорить, другой одевается и пытается выйти из комнаты. Но данные активности мозга показывают, что пациент, или по крайней мере его мозг, крепко спит. Энцефалограмма фиксирует явные и безошибочные электрические импульсы глубокого медленного сна без каких-либо признаков активного бодрствования.

По большей части нет ничего патологического в хождении или говорении во сне. Это достаточно распространенные явления среди взрослых, а у детей и подавно. Неясно, почему дети чаще, чем взрослые, впадают в состояние сомнамбулизма, и непонятно, почему дети в основном перерастают эти ночные инциденты, в то время как с некоторыми они остаются на всю жизнь. Первое можно объяснить тем, что в детстве на фазу глубокого сна приходится большая часть ночи, следовательно, статистическая вероятность развития и проявления сомнамбулизма выше.

В основном проявления лунатизма вполне безобидны. Однако бывают исключения, как в случае с Кеннетом Парксом в 1987 году. Паркс,

которому в то время было двадцать три года, жил в Торонто с женой и пятимесячной дочерью. Из-за потери работы и непомерных игорных долгов он страдал ужасной бессонницей. По отзывам знавших его людей, Паркс не был склонен к насилию. Его теща, с которой у него сложились хорошие отношения, называла его «добрым великаном», потому что при своем двухметровом росте и весе немногим более ста кило он отличался вполне мирным характером. Но наступило 23 мая.

В половине второго ночи Паркс, заснувший на диване перед телевизором, встал и босиком направился к своей машине, потом проехал около 23 километров до дома родителей жены. Войдя в дом, Паркс поднялся наверх, взятым на кухне ножом зарезал тещу, потом тем же ножом ранил тестя и начал его душить, пока тот не потерял сознание (тестю удалось выжить). Затем Паркс вернулся в машину, а когда в какой-то момент пришел в себя, то поехал в полицейский участок и сказал: «Думаю, я кого-то убил… мои руки…» И только тут он понял, что кровь, которая текла по рукам, его собственная: по всей вероятности, он разрезал свои сгибательные сухожилия в момент преступления.

Отсутствие мотива, давняя история фамильного сомнамбулизма, а также то, что Паркс смог вспомнить только неясные моменты убийства (вроде умоляющего выражения лица тещи), позволило экспертам защиты прийти к выводу, что Кен Паркс совершил преступление, пребывая в состоянии глубокого лунатизма. По утверждению экспертов, Паркс не осознавал своих действий и, следовательно, не может нести за них ответственность. 25 мая 1988 года жюри присяжных признало Кена Паркса невиновным. Такую схему защиты юристы пытались применить еще не раз, но большинство попыток оказались неудачными.

История Кена Паркса – настоящая трагедия, этот бедолага до сих пор борется с чувством вины, которое, похоже, никогда его не оставит. Я рассказал эту историю не для того, чтобы напугать читателя или посмаковать ужасные события конца мая 1987 года. Я вспомнил ее, чтобы показать, насколько неконтролируемыми могут быть действия человека в результате расстройства сна и какие юридические, личные и социальные последствия они могут иметь. В данном случае, чтобы добиться действительно справедливого приговора, потребовалась совместная работа ученых, врачей и юристов.

Также хочу напомнить всем, кто страдает лунатизмом, что в основном такие эпизоды не несут угрозы окружающим и не требуют вмешательства, поэтому медикаментозное лечение показано только в тех случаях, когда состояние пациента представляет угрозу его физическому здоровью или

вызывает опасение у опекунов, партнеров или родителей (в случаях детского лунатизма). Существуют эффективные методы лечения, и очень жаль, что ни одного из них не получал Кен Паркс до той злосчастной майской ночи.

Бессонница

Как посетовал писатель Уилл Селф, в наши дни многие вздрагивают, слыша пожелание «Спокойной ночи!». Бессонница, которую иллюстрирует его ворчание, по сути – самое распространенное расстройство сна. Множество людей действительно страдает от бессонницы, но многие попросту убедили себя в том, что подвержены этому недугу, в то время как на самом деле нет. Прежде чем описать симптомы и причины такого расстройства сна (а в следующей главе – возможные варианты лечения), позвольте мне сначала рассказать, что не следует называть бессонницей.

Отсутствие сна не есть бессонница. С точки зрения медицины депривацией сна считается (1) при *адекватной способности* спать (2) наличие *неадекватной возможности* сна – то есть лишенные сна люди могут заснуть, если смогут обеспечить себе подходящие условия. Бессонница – это прямо противоположное: (1) *неадекватная способность* генерировать сон, несмотря на (2) наличие *адекватной возможности* заснуть. Таким образом, люди, страдающие от бессонницы, не могут генерировать достаточное количество и качество сна, несмотря на то что тратят на эти попытки от семи до девяти часов в сутки.

Прежде чем продолжить, стоить обратить внимание на неправильное восприятие сна, больше известное как парадоксальная бессонница. В этом случае пациент утверждает, что ночью спал плохо или не спал вообще, хотя объективные показатели, зафиксированные с помощью аппаратуры, говорят об обратном. Энцефалограммы свидетельствуют, что пациент спал гораздо лучше, чем он сам считает, или вообще провел полноценную ночь здорового сна. Получается, что человек, страдающий парадоксальной бессонницей, воспринимает нормальный здоровый сон как мучительное недосыпание, и в результате такого пациента лечат от обычной ипохондрии. Несмотря на то что этот термин может показаться несколько несерьезным или снисходительным, врачи-сомнологи воспринимают его со всей ответственностью и после постановки диагноза назначают определенные физиологические процедуры.

Однако вернемся к настоящей бессоннице. Как и рак, она проявляется

в разных видах. Но одно отличие позволяет разделить бессонницу на два типа: первый – *ранняя* бессонница, то есть больной с трудом засыпает; второй – бессонница *поддержания* сна, или средняя бессонница, когда больной не может спать подолгу. Как сказал американский актер и комик Билли Кристал, описывая собственную борьбу с бессонницей: «Я сплю как ребенок: просыпаюсь каждый час». Ранняя и средняя бессонница вполне могут и сосуществовать, а значит, на вас может наваливаться то одно недомогание, то другое, то оба вместе. Неважно, какое из этих нарушений сна донимает больного, медицина сна может определять специфические клинические проявления, которые помогают диагностировать бессонницу. В настоящее время к ним относятся следующие:

- неудовлетворенность количеством или качеством сна (например, трудности с засыпанием, с сохранением сна, раннее пробуждение);
- расстройства или ухудшение состояния в течение дня;
- бессонница проявляется по крайней мере три ночи в неделю на протяжении более трех месяцев;
- отсутствие каких-либо психических расстройств или заболеваний, которые могли бы вызвать симптомы бессонницы.

Пациенты описывают эту хроническую ситуацию следующим образом: трудности засыпания, пробуждение посреди ночи, слишком раннее утреннее пробуждение, трудности засыпания после очередного пробуждения, чувство разбитости в течение дня. Если какие-либо из этих симптомов бессонницы вас беспокоят на протяжении *нескольких месяцев*, предлагаю вам найти специалиста по медицине сна. Подчеркиваю: именно сомнолога, а не врача общей практики, поскольку терапевты, как бы хороши они ни были, очень мало времени уделяют изучению сна во время обучения в медицинской школе и тем более в интернатуре. Понятно, почему некоторые терапевты с готовностью выписывают снотворное, что редко бывает верным решением, как мы увидим в следующей главе.

Особое внимание нужно уделить продолжительности возникших проблем со сном (более трех раз в неделю на протяжении более трех месяцев). Все мы периодически испытываем трудности со сном, и такие казусы порой могут продолжаться несколько ночей подряд. Это нормально. Обычно на это есть очевидная причина, например стрессовая ситуация на работе, проблемы социального или романтического характера. Как только острота проблемы ослабевает, трудности со сном уходят. Такие

случаи обычно не считают хронической бессонницей, поскольку клиническая бессонница отличается продолжительностью возникших проблем со сном, неделя за неделей.

Но даже при таком строгом определении хроническая бессонница поразительно распространена. Приблизительно у одного из девяти встреченных вами на улице людей можно выявить клинические симптомы бессонницы, а это означает, что более 40 миллионов американцев мучаются в течение дня из-за бессонных ночей. Несмотря на то что ученые пока не выяснили причину развития бессонницы, известно, что этот недуг в два раза чаще поражает женщин, нежели мужчин, и маловероятно, что такое заметное различие объясняется простым нежеланием сильного пола признаваться в проблемах со сном. Расовая и этническая принадлежность также имеют большое значение: афроамериканцы и испаноязычные американцы чаще заболевают бессонницей, чем американцы кавказского происхождения. Эти данные чрезвычайно важны для объяснения разницы в общем уровне здоровья этих диаспор и в уровне распространения диабета, ожирения и сердечно-сосудистых заболеваний, которые, как известно, напрямую зависят от нехватки сна.

На самом деле бессонница становится более широко распространенной и серьезной проблемой, чем показывают приведенные цифры. Стоит чуть-чуть смягчить строгие клинические критерии и в качестве ориентира использовать эпидемиологические данные, и выяснится, что двое из троих читающих эту книгу регулярно, по крайней мере раз в неделю, испытывают сложности с засыпанием или непрерывностью сна.

Не хочу разводить демагогию, но бессонница стала одной из требующих незамедлительного решения медицинских проблем, стоящих перед современным обществом, однако лишь немногие говорят об этом открыто, признают тяжесть этого заболевания и чувствуют необходимость действовать. То, что в США индустрия «помощи сну», занимающаяся производством снотворных препаратов при их безрецептурной продаже, ежегодно оценивается в колоссальные 30 миллиардов долларов, возможно, поможет людям осознать, насколько серьезна эта проблема. Миллионы отчаявшихся людей готовы платить огромные деньги за ночь хорошего сна.

Но эти суммы в долларах никак не помогают ответить на важный вопрос: что же вызывает бессонницу? Безусловно, свою роль играет генетика, хотя это и не весь ответ. От 28 до 45 % случаев бессонницы действительно передаются от родителя к ребенку. Однако в большинстве

своем проявления бессонницы связаны с негенетическими причинами или взаимодействием ген – среда (природа – воспитание).

К настоящему времени мы обнаружили многочисленные триггеры, запускающие процесс сомнологических нарушений, включая физиологические, физические и медицинские, а также фактор окружающей среды (упомяну и ранее обсуждаемый нами возрастной фактор). Под причину бессонницы могут маскироваться и внешние факторы, плохо влияющие на сон: яркий вечерний свет, неверно подобранная температура в спальне, употребление кофе, табака и алкоголя, и все это мы детально рассмотрим в следующей главе. Однако все вышеперечисленное возникает *не в организме* человека и по существу не является расстройством *его состояния*. При отсутствии такого рода внешних воздействий человек начинает лучше спать, ничего не меняя в самом себе.

Однако другие факторы идут от самого человека и становятся внутренними биологическими причинами бессонницы. Отмеченные в числе описанных выше клинических признаков, эти факторы не могут быть симптомом болезни (например, болезни Паркинсона) или побочным действием лекарств (например, при лечении астмы). Причина или причины проблем со сном должны рассматриваться отдельно, чтобы определить, что человек действительно страдает от бессонницы.

Два самых распространенных триггера хронической бессонницы – психологические: (1) эмоциональная озабоченность, или беспокойство, и (2) эмоциональное расстройство, или тревожность. В нашем стремительном, перегруженном информацией мире мы лишь изредка приостанавливаем информационное потребление и переходим к осмыслению пройденного, и в основном это происходит, когда голова касается подушки. Но, к сожалению, это худшее время для такого рода занятий. Неудивительно, что почти невозможно заснуть, когда шестеренки нашего эмоционального разума начинают перебирать все, что мы сделали сегодня, что забыли сделать и что предстоит сделать как в ближайшие дни, так и в отдаленном будущем. Мысли, подобные этим, ни в коей мере не способствуют спокойному погружению в сон, дарующий целую ночь полноценного отдыха.

Поскольку психологические проблемы провоцируют бессонницу, исследователи сосредоточились на изучении биологических причин, лежащих в основе эмоционального беспорядка. Вскоре был найден один из виновников таких нарушений: сверхактивная симпатическая нервная система, которую мы обсуждали в предыдущих главах и которая держит механизм «бей или беги» во включенном состоянии. Симпатическая

нервная система реагирует на реальную угрозу и сильный стресс, таким образом, в нашем эволюционном прошлом, мобилизуя важную для выживания реакцию «бей или беги». Физиологическими последствиями включения такой реакции становятся частое сердцебиение, ускорение тока крови, обмена веществ, выделение антистрессовых химических веществ типа кортизола и предельная активизация мозга – которые, впрочем, совершенно необходимы в момент реальной опасности. Однако реакцию «бей или беги» нельзя оставлять «включенной» на долгое время. Как мы уже упоминали в предыдущих главах, постоянная активность системы «бей или беги» негативно отражается на здоровье, и бессонница стала одним из ныне признанных последствий такой активности.

Почему гиперактивность системы «бей или беги» мешает хорошему сну, можно объяснить несколькими моментами, часть из которых мы уже обсуждали. Во-первых, ускорение метаболических процессов, активированное нервной системой в состоянии «бей или беги», – что весьма распространено у пациентов с бессонницей, – приводит к повышению внутренней температуры тела. Возможно, вы помните из главы 2, что для того, чтобы поскорее заснуть, человеку нужно снизить на несколько градусов температуру тела, что сложнее сделать организму при ускоренном обмене веществ и более высокой внутренней температуре.

Во-вторых, нормальному засыпанию препятствует повышенный уровень кортизола и родственных химических веществ – адреналина и норадреналина. Все эти гормоны повышают частоту сердечных сокращений. Обычно, когда мы переходим от легкого к глубокому сну, наша сердечно-сосудистая система успокаивается, но активная сердечная деятельность мешает такому переходу. А ведь названные три гормона ускоряют обмен веществ и повышают внутреннюю температуру тела, что еще больше осложняет первую проблему, о которой было сказано выше.

В-третьих, изменение паттернов мозговой активности, связанной с симпатической нервной системой, также имеет отношение к перечисленным выше гормонам. Исследователи помещали людей без проблем со сном и пациентов с бессонницей в сканирующее устройство и делали снимки паттернов активности, когда испытуемые пытались заснуть. У людей без проблем со сном участки мозга, ответственные за эмоциональное возбуждение (миндалины) и оперативную память (гиппокамп), быстро снизили активность по мере приближения сна, как и основные участки бдительности в стволе головного мозга. Иначе обстояло дело у пациентов, страдающих бессонницей. У них участки, генерирующие эмоции, и центры воспоминаний оставались активными. То же самое

происходило в отвечающих за бдительность центрах в стволе головного мозга, которые упорно продолжали нести свою вахту. Все это время таламус – эти сенсорные ворота мозга, которые перед сном должны закрываться, – у пациентов с бессонницей оставались открытыми и продолжали выполнять свою функцию.

Проще говоря, пациенты, страдающие бессонницей, не могли выйти из паттерна меняющейся, беспокойной, активно думающей мозговой активности. Вспомните случай, когда вы закрыли крышку лэптопа, чтобы перевести его в спящий режим, но позже обнаружили, что экран все еще включен, вентиляторы работают, а сам компьютер активен, несмотря на закрытую крышку. Обычно это происходит потому, что программы и другие процессы все еще работают и не дают компьютеру перейти в спящий режим.

Судя по результатам энцефалографических исследований, аналогичная проблема возникает у пациентов, страдающих бессонницей. Рекурсивные циклы эмоциональных программ вместе с ретроспективными и проспективными петлями памяти продолжают проигрываться в мозге, не позволяя ему перейти в спящий режим. Это говорит о том, что существует прямая и причинная связь между отделом нервной системы «бей или беги» и всеми участками мозга, связанными с эмоциями, памятью и бдительностью. Двунаправленная линия коммуникации между телом и мозгом превращается в порочный замкнутый круг, который подпитывает расстройство сна.

Четвертый и последний комплекс изменений в качестве сна пациентов был выявлен, когда они наконец погружались в сон. И вновь эти изменения, по-видимому, рождаются в сверхактивной сигнальной системе «бей или беги». У пациентов, страдающих от бессонницы, чрезвычайно низкое качество сна, о чем свидетельствуют слабые и поверхностные импульсы мозга в фазе глубокого медленного сна. Кроме того, их быстрый сон более фрагментарен, усеян частыми краткими пробуждениями, которые спящий может и не осознавать, но которые тем не менее резко снижают качество сна.

Все это приводит к тому, что человек, страдающий бессонницей, просыпается, не чувствуя себя отдохнувшим. Соответственно, днем такой человек ни умственно, ни эмоционально не сможет выступать полноценным членом социума. Получается, что бессонница – это болезнь, которая, хотя и приходит по ночам, не отпускает человека круглые сутки и семь дней в неделю.

Теперь вы можете понять, насколько у этого состояния сложная

физиологическая основа. Неудивительно, что грубый инструментарий снотворных препаратов, которые примитивно тормозят работу коры головного мозга, Американская медицинская ассоциация больше не рекомендует в качестве приоритетного лечения бессонницы. К счастью, была разработана схема нелекарственной терапии, которую мы подробно обсудим в следующей главе. Она более действенна в процессе восстановления естественного сна у людей, страдающих бессонницей, и, кроме того, этот метод лечения деликатно воздействует на все физиологические составляющие болезни, описанные выше. Эти новые нелекарственные методы вселяют настоящий оптимизм, и, если вас мучает истинная бессонница, я настоятельно советую вам изучить их.

Нарколепсия

Думаю, вы не сможете вспомнить по-настоящему значительное действие в вашей жизни, которое не управлялось бы двумя простыми правилами: держаться подальше от того, что может доставить неудобство, и стараться достичь чего-либо, что пошло бы вам на благо. Закон уклонения и стремления управляет большинством поведенческих реакций человека и животных с самого раннего возраста.

Исполнение этого закона возложено на положительные и отрицательные эмоции. Уберите одну букву из слова «эмоции», и станет ясно, почему именно они побуждают нас совершать поступки[94]. Эмоциями мотивированы наши успехи; после неудачи они побуждают нас на новые попытки, они обеспечивают нашу безопасность, стимулируют нас к достижению нужных результатов и заставляют нас искать и строить социальные и романтические отношения. Если кратко, эмоции в разумных количествах делают жизнь стоящей жизни. С физиологической и биологической точки зрения они делают наше существование здоровым и полным жизни. Откажитесь от них, и ваша жизнь, лишенная радости и огорчений, станет стерильной и серой. Без эмоций жизнь человека превращается в существование. Печально, но именно к такой реальности вынуждены приспосабливаться больные с нарколепсией. Причины, которые приводят к такому положению, мы сейчас рассмотрим.

С медицинской точки зрения нарколепсия считается неврологическим нарушением, а значит, ее корни кроются в центральной нервной системе, а именно в мозге. Это заболевание обычно возникает в возрасте от десяти до двадцати лет. Нарколепсия имеет и некоторую генетическую основу, но не

наследуется. Генетическая причина кроется в мутации гена, а значит, заболевание не передается от родителя ребенку. Однако генетические мутации, по крайней мере, как мы в настоящее время понимаем их в контексте этого расстройства, не объясняют все случаи заболевания нарколепсией. Другие триггеры еще предстоит выявить. Не только люди, но и многие млекопитающие подвержены этому заболеванию.

Нарколепсия характеризуется тремя основными симптомами: (1) чрезмерная сонливость в дневное время, (2) развитие сонного паралича и (3) катаплексия.

Первый симптом – чрезмерная сонливость в дневное время – доставляет больным нарколепсией, пожалуй, самые большие проблемы, негативно влияя на качество повседневной жизни. Он проявляется в непреодолимых приступах дневной сонливости, перед которыми больной не может устоять, причем накатывают они именно в то время, когда бодрствовать необходимо, например за рабочим столом, за рулем автомобиля, во время семейного или дружеского обеда.

Подозреваю, что некоторые из вас, прочитав это предложение, воскликнут: «О боже! У меня нарколепсия!» Вряд ли, гораздо вероятнее, что вы страдаете от хронической нехватки сна. Примерно 1 из 2000 человек страдает от нарколепсии, что делает это заболевание почти таким же распространенным, как рассеянный склероз. Приступы необоримой дневной сонливости обычно являются первыми симптомами заболевания. Чтобы понять, как себя чувствует человек в таком состоянии, попробуйте не поспать дня три-четыре.

Второй симптом нарколепсии – сонный паралич, пугающая потеря способности говорить или двигаться после пробуждения. По сути, на некоторое время вы становитесь пленником своего тела.

Большинство этих симптомов проявляется во время быстрого сна. Вы помните, что в фазе быстрого сна мозг для вашей же безопасности обездвиживает тело. Обычно, когда сновидение заканчивается и возвращается бодрствующее сознание, прекращается и паралич тела. Однако порой случается, что даже после пробуждения обездвиженное состояние быстрого сна сохраняется, уподобившись задержавшемуся гостю, который неспособен осознать, что вечеринка закончилась, и требует продолжения банкета. В результате вы начинаете просыпаться, но не можете не то что двинуться или позвать на помощь, но даже открыть глаза. Спустя некоторое время паралич быстрого сна ослабевает, и вы восстанавливаете контроль над своим телом, включая веки, руки, ноги и рот.

Не стоит беспокоиться, если с вами случалось подобное. Это еще не признак нарколепсии. Примерно один из четырех здоровых людей порой впадает в сонный паралич, и в действительности это явление такое же обычное дело, как икота. Я сам несколько раз испытывал сонный паралич, а ведь я не страдаю нарколепсией. Однако больные нарколепсией впадают в сонный паралич гораздо чаще и в более тяжелой форме, чем здоровые люди. Значит, сонный паралич – все-таки симптом нарколепсии, хотя и присущ не только этому заболеванию.

Тут необходимо сделать краткое «потустороннее» отступление. Когда человек оказывается в состоянии сонного паралича, у него возникает чувство страха и ощущение постороннего присутствия. Страх возникает из-за невозможности хоть как-то отреагировать на привидевшуюся угрозу – закричать, встать и покинуть комнату или защититься иным способом. Именно симптомами сонного паралича можно объяснить большинство заявлений о похищении инопланетянами. Ни разу пришельцы не похищали человека средь бела дня и в присутствии свидетелей, потерявших дар речи от разыгравшейся на их глазах драмы. Большинство объявленных похищений происходят под плотным покровом ночной темноты. Классическое пришествие инопланетян, неплохо показанное в голливудских фильмах «Близкие контакты третьей степени» и «Инопланетянин», также происходит ночью. Более того, люди, якобы пострадавшие от инопланетян, часто сообщают об ощущении присутствия или реальном присутствии пришельца. И наконец – это ключевой момент разоблачения, – мнимая жертва почти всегда рассказывает об уколе некоего «парализующего вещества», после которого похищаемый теряет возможность сопротивляться, убежать или позвать на помощь. Виновник всей этой фантасмагории, конечно же, не инопланетяне, а паралич быстрого сна, сохранившийся после пробуждения.

Третий и самый удивительный основной симптом нарколепсии называется катаплексия. Слово образовано от греческого *kata*, означающего «вниз», и *plexis*, что значит «удар» или «приступ» – то есть приступ с падением. Однако катаплектический припадок – это не совсем приступ, а скорее внезапная потеря мышечного тонуса, от едва заметного наклона головы, отвисания челюсти, ослабления мускулатуры лица и шеи, внезапной невнятности речи до внезапного подгибания коленей и немедленной полной потери мышечного тонуса, что ведет к неспособности удерживать тело в вертикальном положении и моментальному падению, тотальной кратковременной атонии и отключению способности удерживать тело в определенном положении.

Люди постарше, возможно, помнят игрушку-животное – как правило, деревянного ослика с кнопкой внизу, стоящего на платформе размером с ладонь, ноги которого представляли собой сочленения с продетыми внутри нитками, переплетенными и прикрепленными к кнопке. При нажатии на кнопку натяжение ниток ослаблялось, ноги игрушки подкашивались, и ослик падал навзничь. Когда же кнопку отпускали, нить снова натягивалась, и ослик бодро вскакивал на ноги. Хотя внезапное исчезновение мышечного тонуса при катаплектическом припадке очень похоже на эту игрушку, приводит оно к совсем не веселым последствиям.

Мало самого ужаса этого состояния, так есть еще один жестокий нюанс, который действительно ухудшает качество жизни пациента. Катаплектический приступ не приходит случайно – его запускают как умеренные, так и сильные эмоции, как положительные, так и отрицательные. Расскажите больному нарколепсией смешной анекдот, и он может буквально рухнуть перед вами. Если вы неожиданно войдете в комнату, где пациент держит в руке острый нож, принимая пищу, он, внезапно обессилев, может нанести себе серьезную рану. Даже приятный теплый душ может вызвать катаплектический спазм мышц и привести к падению, чреватому травмой.

А теперь давайте экстраполируем и представим опасность ситуации, когда больной сидит за рулем своего автомобиля и вдруг его пугает громкий сигнал встречной машины. Или он играет со своими детьми, они прыгают на него и щекочут его, или он чувствует радость до слез от их школьных музыкальных концертов. У нарколептического больного с катаплексией любая из этих ситуаций может вызвать припадок и страдания от осознания себя пленником собственного неподвижного тела. Подумайте и о том, насколько сложно заводить сексуальные отношения, доставляющие взаимное удовольствие, с человеком, страдающим нарколепсией. Этот список бесконечен и полон предсказуемых душераздирающих последствий.

Если человек не готов принять такие тяжелые обездвиживающие приступы, интенсивность и частоту которых никак нельзя регулировать, надежды на эмоционально насыщенную жизнь можно оставить. Нарколептический больной обречен на монотонное и эмоционально индифферентное существование. Он должен лишиться права на даже малейшее проявление ярких эмоций, которые так обогащают нашу повседневную жизнь. Это похоже на диетическое питание, когда день за днем заталкиваешь в себя почти безвкусную кашу из одной и той же круглой миски. Можно представить, насколько пресной становится такая

жизнь.

Если бы вы увидели, как человек упал в приступе катаплексии, вы бы решили, что он потерял сознание или внезапно крепко заснул, и оказались бы неправы. Человек в таком состоянии продолжает бодрствовать и воспринимать окружающий мир. Но сильный эмоциональный всплеск становится спусковым крючком полного (иногда частичного) паралича быстрого сна при отсутствии самого быстрого сна. Таким образом, катаплексия – это ненормальное функционирование схемы быстрого сна в мозге, когда одна из характерных его черт – мышечная атония – проявляется во время бодрствования.

Мы, разумеется, можем объяснить все это взрослому пациенту и тем самым несколько успокоить его. Кроме этого, мы учим таких больных контролировать свои эмоции и избегать перевозбуждения, чтобы снизить частоту катаплектических приступов. Однако ситуация значительно усложняется, когда мы имеем дело с десятилетним ребенком. Как объяснить маленькому пациенту с нарколепсией такой чудовищный симптом и само расстройство? И как уберечь ребенка от нормальных для него эмоциональных американских горок, которые являются естественным и неотъемлемым фактором растущей жизни и развивающегося мозга? Иначе говоря, как не позволить ребенку быть ребенком? На эти вопросы нет легких ответов.

Однако мы начинаем нащупывать неврологическую основу нарколепсии, а в связи с этим узнаем больше и о здоровом сне. В главе 3 я описывал отделы мозга, участвующие в поддержании нормального бодрствования: бдительные, активирующие участки мозгового ствола и сенсорные ворота гипоталамуса наверху; все это выглядит почти как шарик мороженого (таламус) в рожке (мозговой ствол).

Когда мозговой ствол переходит в ночной режим, он снимает свое стимулирующее влияние на сенсорные ворота таламуса. При закрытом информационном входе мы перестаем воспринимать окружающий мир и засыпаем. Однако я не сказал вам, как мозговой ствол узнает, что пора выключать свет, так сказать, и переходить в спящий режим. Что-то должно выключить активирующее влияние мозгового ствола и позволить включиться сну. Этот переключатель сон-бодрствование расположился в гипоталамусе. Вряд ли вызовет удивление тот факт, что в этом же отделе мозга нашли свое место и наши внутренние биологические часы.

Переключатель сон-бодрствование в гипоталамусе имеет прямую линию связи с отделами электроснабжения мозгового ствола. Подобно выключателю электрического света, он может как включить подачу

энергии (бодрствование), так и отключить ее (сон). Для этого наш мозговой тумблер выделяет нейротрансмиттер, который называется орексин. Можно представить орексин в виде химического пальца, который устанавливает переключатель в положение «включено», то есть в позицию бодрствования. Когда орексин попадает в мозговой ствол, переключатель срабатывает, и энергия поступает в центры мозгового ствола, генерирующие состояние бодрствования. Активированный включателем, мозговой ствол открывает сенсорные ворота таламуса, переводя мозг человека в состояние стабильного бодрствования и позволяя окружающему миру заполнить его.

Ночью начинается обратный процесс. Переключатель перестает вырабатывать орексин, и он уже не поступает в мозговой ствол. Химический палец перевел тумблер в положение «выключено», перекрыв поток энергии, идущий от электростанции мозгового ствола. Сенсорная операция таламуса остановлена, ворота закрыты, контакт с внешним миром постепенно теряется, мы засыпаем. Свет включен – выключен, включен – выключен; в этих на первый взгляд простейших действиях и заключена нейробиологическая работа переключателя сон-бодрствование.

Спросите любого электрика, как должен работать простой электрический выключатель, и он скажет: четко фиксируя основные положения. Любой выключатель может быть либо включенным, либо выключенным, третьего не дано. Если он начнет болтаться или зависать между позициями «включено» и «выключено», это приведет электрическую систему в нестабильное и непредсказуемое состояние. К сожалению, именно это происходит с переключателем сон-бодрствование при нарколептическом расстройстве, вызванном аномальным содержанием орексина.

После смерти пациентов-нарколептиков ученые самым тщательным образом исследовали их мозг и обнаружили почти 90 %-ную утрату клеток, вырабатывавших орексин. Но еще хуже то, что у нарколептических больных по сравнению с обычными людьми значительно уменьшилось количество рецепторов орексина, которые покрывают поверхность мозгового столба.

Из-за нехватки орексина, усугубленной сократившимся числом рецепторов, состояние сон-бодрствование мозга нарколептического больного нестабильно, как работа неисправного выключателя. В этом ни включенном, ни выключенном положении мозг нарколептического пациента пошатывается посередине на опасных качелях между сном и бодрствованием.

Недостаток орексина в системе сон-бодрствование является главной причиной первого и основного симптома нарколепсии, который проявляется в чрезмерной сонливости в дневное время и неожиданных приступах сна. Без мощного импульса орексина, который уверенно переводит выключатель сон-бодрствование в позицию «включено», нарколептические больные не в состоянии поддерживать полноценное бодрствование. По той же самой причине такие пациенты плохо, беспокойно спят ночью, то погружаясь в дрему, то выныривая из нее.

Несмотря на прекрасную работу, проделанную многими моими коллегами, в настоящее время нарколепсия не поддается эффективному лечению и потому являет собой неудачу исследований в области сна. В то время как мы достаточно эффективно лечим другие расстройства сна, подобные бессоннице или апноэ, наша медицина сильно отстает в лечении нарколепсии. Отчасти дело обстоит так, потому что это довольно редкое заболевание и фармацевтическим компаниям невыгодно вкладывать средства в исследования, которые могут стать настоящим катализатором в области новых лечебных технологий.

Что касается дневных приступов сонливости, первого симптома нарколепсии, до недавнего времени единственным способом лечения были солидные дозы амфетамина – наркотика, способствующего поддержанию бодрствующего состояния. Но этот препарат вызывает быстрое привыкание, к тому же это «грязный» наркотик, оказывающий вредное воздействие на многие химические процессы в организме и вызывающий ужасные побочные эффекты. Сейчас для помощи нарколептическим пациентам используются новые, более «чистые» препараты, которые помогают им стабильно бодрствовать в течение дня и имеют меньше отрицательных сторон. Однако эффективность их минимальна.

Для лечения сонного паралича и катаплексии – второго и третьего симптомов заболевания – часто прописывают антидепрессанты, поскольку они подавляют быстрый сон, который обездвиживает мышцы спящего. Однако антидепрессанты лишь снижают частоту этих проявлений, но не избавляют от них.

В целом в настоящее время перспективы излечения нарколептических больных весьма туманны и безрадостны, поскольку их судьба и судьба их семей в большей степени зависит от продвижения неторопливых академических исследований, чем от более интенсивной работы крупных фармацевтических компаний. Пока больные должны просто сжиться с этим недугом, стараясь сделать свою жизнь максимально комфортной.

Когда прояснилась роль орексина и тумблера сон-бодрствование,

некоторые исследователи и фармацевтические компании решили, что вместо того, чтобы повышать дневной уровень орексина, достаточно блокировать ночной вброс этого вещества и таким новаторским способом стимулировать сон у нарколептических больных. Фармацевтические компании действительно пытаются разрабатывать соединения, которые придут на смену современным седативным и снотворным препаратам и смогут блокировать ночную выработку орексина, тем самым переводя тумблер в положение «выключено» и генерируя более здоровый и естественный сон, чем те не всегда беспроблемные седативные и снотворные препараты, которыми мы располагаем сейчас.

К сожалению, первое из этих лекарств не стало, как надеялись многие, чудодейственным средством. Пациенты, участвовавшие в клинических испытаниях под руководством Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов, засыпали всего лишь на шесть минут быстрее, чем испытуемые, принимавшие плацебо. Несмотря на то что будущие разработки могут оказаться более эффективными, описанные в следующей главе нелекарственные средства лечения бессонницы могут стать более реальным вариантом освобождения от болезни.

Фатальная семейная бессонница

Майкл Корк – человек, который не мог спать и заплатил за это своей жизнью. До того как бессонница взяла над ним верх, Корк, работавший учителем музыки в старшей школе Нью-Ленокса, что расположен к югу от Чикаго, был очень активным человеком и верным мужем. В возрасте сорока лет у него появились проблемы со сном. Сначала Корк винил в этом храп жены, и, хотя Пенни Корк перебралась на десять дней на диван в другой комнате, бессонница не оставила Корка, а лишь усилилась. Спустя несколько бессонных месяцев поняв, что причина кроется в чем-то другом, Корк обратился за помощью к врачам. Но ни один из докторов не смог определить, что именно спровоцировало бессонницу, а некоторые даже умудрились диагностировать у него рассеянный склероз – никак не связанное со сном заболевание.

В конечном итоге бессонница Корка дошла до такой степени, что он совершенно перестал спать. Буквально не мог сомкнуть глаз. Ни слабые снотворные препараты, ни сильнодействующие успокоительные не могли вырвать его мозг из состояния перманентного бодрствования. Если бы вы

увидели Корка в то время, то вам стало бы ясно, как отчаянно он нуждается во сне. Бросив на него взгляд, вы бы сами ощутили усталость. Он едва мог моргнуть, словно был не в силах поднять отяжелевшие от бессонницы веки. В его взгляде читалась самая отчаянная потребность во сне, какую только можно вообразить.

Через два месяца полного отсутствия сна у Корка начало развиваться слабоумие. При этом когнитивный упадок сопровождался столь же быстрым ухудшением физического состояния. Его моторные навыки ослабли настолько, что затруднительной стала даже просто координированная ходьба. Однажды Корк должен был дирижировать школьным оркестром, и, для того чтобы пройти с помощью трости совсем короткий путь до дирижерского пюпитра, ему потребовалось несколько мучительных (хотя и героических) минут.

Когда жизнь без сна приблизилась к полугодовой отметке, Корк окончательно слег в постель и пребывал на грани смерти. Несмотря на относительно молодой возраст, неврологическое состояние Корка было сродни состоянию престарелого человека на заключительной стадии деменции. Он не мог самостоятельно помыться или одеться, а зачастую начинал бредить и галлюцинировать. Потом он потерял возможность связно говорить и, если хватало сил, вынужден был общаться при помощи элементарных движений головы и маловразумительных звуков. Спустя еще несколько бессонных месяцев организм Корка, включая мозг, отключился окончательно. Вскоре после того, как ему исполнилось сорок три года, Майкл Корк умер от редкой генетической болезни под названием «фатальная семейная бессонница» (*англ.* Fatal familial insomnia, FFI)[95]. От этого заболевания не существует лечения, и все больные с этим диагнозом умирали в течение десяти месяцев, некоторые раньше. FFI – одна из самых загадочных болезней в анналах медицины, которая преподала нам шокирующий урок: отсутствие сна убивает человека.

Причину развития FFI мы с каждым годом понимаем все лучше и лучше, и теперь знаем, что во многом она относится к механизмам генерирования сна. Виноват в такой аномалии ген с маркировкой PrNP, который кодирует прионный белок. У всех нас в мозге присутствуют прионные белки, которые выполняют достаточно важные функции. Однако из-за генетического дефекта запускается неисправная версия протеина, что приводит к вредоносной мутации, которая распространяется как вирус. В этой генетически искаженной форме протеин атакует и разрушает определенные участки мозга, что по мере распространения поврежденного белка приводит к быстро прогрессирующей дегенерации мозга.

Таламус – сенсорные ворота мозга, которые должны быть закрыты во время сна, – один из тех участков, которые атакует этот вышедший из-под контроля протеин. Когда ученые исследовали мозг пациентов, умерших в начальной стадии FFI, они обнаружили, что таламус источен кавернами, подобно головке швейцарского сыра. Прион пробуравил таламус, полностью разрушив его структурную целостность. Разрушение особенно коснулось внешнего слоя таламуса, где формировались сенсорные ворота, которые должны были закрываться каждую ночь.

Из-за прионной атаки сенсорные ворота таламуса намертво зависали в постоянно открытом положении. В результате больные не могли отключить восприятие внешнего мира, а значит, погрузиться в благословенный сон, в котором так отчаянно нуждались. Никакая доза снотворного или другого лекарства не могла закрыть эти сенсорные ворота. К тому же команды о подготовке ко сну (замедление пульса и метаболизма, снижение кровяного давления и внутренней температуры тела), которые мозг посылал телу, рассеивались в поврежденном таламусе, не доходя до нужных тканей и органов и окончательно убивая надежду больного на здоровый сон.

В настоящее время перспективы лечения фатальной семейной бессонницы весьма туманны. Некоторый интерес у медиков вызвал доксициклин – новый антибиотик, который якобы замедляет скорость накопления неисправного протеина при других прионных расстройствах, таких как уже упоминавшаяся болезнь Крейтцфельдта–Якоба, или так называемое коровье бешенство. В настоящее время проходят клинические испытания этой потенциальной панацеи.

Кроме поиска возможности лечения и лекарств, в контексте этой болезни возникает один этический вопрос. Поскольку FFI передается по наследству, мы можем ретроспективно проследить ее наследование. Родословная болезни берет начало в Европе, а именно в Италии, где живет несколько семей, страдающих от этого заболевания. Тщательное, почти детективное расследование откатывает эту генетическую хронологическую границу в еще более ранние времена – в конец XVIII века к венецианскому доктору, болевшему похожим недугом. Сам же ген, без сомнения, родился намного раньше этого человека. Однако важнее не отследить прошлое болезни, а предсказать ее будущее. Генетическая наследственность поднимает почти евгенический вопрос: если гены вашего семейства говорят о том, что однажды вас может поразить FFI, захотите ли вы узнать свою судьбу? Дальше – больше: если вы знаете, что являетесь носителем вредоносного гена и еще не завели детей, готовы ли вы к тому, чтобы не

заводить их, прервав передачу этой болезни следующему поколению? На эти вопросы нет простых ответов, и, разумеется, никакая наука не может (и, возможно, не должна) их предлагать, поскольку это еще один жестокий виток спирали и без того ужасного заболевания.

Депривация сна против пищевой депривации

Фатальная семейная бессонница – самое серьезное из имеющихся у нас доказательств того, что нехватка сна убивает человека. Однако с научной точки зрения этот аргумент остается в ряду неубедительных, поскольку существуют и другие связанные с болезнью процессы, которые могут привести к смертельному исходу, и их довольно сложно отделить от явлений, связанных с нехваткой сна. Были случаи, когда человек умирал от полной и продолжительной депривации сна, как в случае с Цзяном Сяошанем. Чтобы увидеть все игры чемпионата Европы по футболу 2012 года, он якобы не спал одиннадцать дней подряд и при этом каждый день ходил на работу. На двенадцатый день мать нашла Сяошаня мертвым: смерть, очевидно, наступила от полного отсутствия сна. Столь же трагичной была смерть Морица Эрхардта – стажера компании Bank of America. Из-за постоянных переработок и острой депривации сна, которые так распространены в банковской сфере и особенно среди младших сотрудников, у него случился эпилептический припадок с летальным исходом. Но все это отдельные случаи, которые сложно вплести в канву научных исследований.

Однако опыты, проведенные на животных, предоставили решающие доказательства смертельного характера полной депривации сна при отсутствии сопутствующего заболевания. Самым драматичным, тревожным и провокационным с этической точки зрения стало исследование, результаты которого были опубликованы в 1983 году научно-исследовательской командой Чикагского университета. Эксперимент должен был ответить на простой вопрос: необходим ли сон для жизни? Подопытных крыс полностью лишали сна, и в результате этого жестокого испытания они умирали в среднем через пятнадцать дней.

Эксперимент позволил сделать два дополнительных вывода. Во-первых, от полной депривации сна смерть наступала так же быстро, как и от абсолютного отсутствия пищи. Во-вторых, выборочная депривация быстрого сна приводила к летальному исходу с той же скоростью, что и полная депривация сна. Крысы, лишенные медленного сна, жили

несколько дольше, умирая в среднем через полтора месяца.

Однако остались вопросы. Смерть от истощения диагностировать достаточно легко, но определить, почему именно крысы умирали при отсутствии сна, оказалось намного сложнее, и не имело значения, как быстро наступала смерть. Но некоторые подсказки проявились как во время эксперимента, так и последующего вскрытия.

Во-первых, несмотря на то что во время исследования лишенные сна крысы ели гораздо больше, чем их спавшие собратья, первые быстро теряли массу. Во-вторых, они утратили способность регулировать внутреннюю температуру своего тела. Чем дольше крысы оставались без сна, тем быстрее температура их тел приближалась к температуре внешней среды. Их состояние приближалось к опасной черте. Все млекопитающие, включая людей, живут на краю теплового порога. Физиологические процессы в теле млекопитающего могут происходить только в пределах удивительно узкой температурной шкалы. Опускаться ниже этого определяющего саму жизнь теплового порога или подниматься выше значит – встать на путь быстрого умирания.

Вовсе не совпадение, что метаболические и тепловые последствия наступают одновременно. Когда внутренняя температура тела падает, у млекопитающих ускоряется процесс обмена веществ. Потребляемая энергия высвобождает тепло, согревающее мозг и тело, и возвращает организм на докритический уровень теплового порога, что позволяет избежать фатального исхода. Но крысам с нехваткой сна ничто не могло помочь. Они были подобны старой дровяной печи с распахнутой настежь вытяжкой: сколько бы дров ни добавляли в огонь, тепло будет просто выходить через нее. Реагируя на гипотермию, крысы пытались согреться, ускоряя метаболические процессы.

Третье и, возможно, самое впечатляющее последствие потери сна проявилось на коже животных. Лишенные сна грызуны превратились в свое до предела потертое подобие. По всей коже, даже на лапах и хвостах, у них появились язвы и раны. Отсутствие сна взорвало не только метаболическую систему крыс, но и их иммунитет[96]. Они не могли справиться даже с самыми простыми инфекциями эпидермиса и более глубоких слоев кожи.

Кроме внешних шокирующих признаков упадка здоровья, после вскрытия обнаружились не менее страшные и неприятные внутренние повреждения. Внутри крысиного организма патологоанатома ожидал ландшафт полной физиологической энтропии: внутренние кровоизлияния; легкие, наполненные жидкостью; язвы, испещрявшие слизистую желудка.

К тому же у неспавших крыс печень, селезенка и почки уменьшились в размере и весе, а надпочечные железы, которые реагируют на инфекцию и стресс, наоборот, заметно увеличились. Резко вырос и уровень кортикостерона – гормона, связанного с тревожностью, который выделяют надпочечники.

Что же тогда явилось причиной смерти? В этом и заключался вопрос, ответа на который ученые не знали. Не все крысы были отмечены такой патологической печатью смерти. Общей у них была сама смерть (или ее безусловная вероятность, и в таком случае ученые усыпляли животных из соображений гуманности).

Дальнейшие эксперименты – последние такого рода, поскольку ученые понимали (и на мой взгляд, не без оснований) некоторую неэтичность таких опытов, – наконец разрешили эту загадку, определив, что причиной всему сепсис – системная токсическая бактериальная инфекция, которая, проходя по кровотоку, заражает весь организм крыс и, разрушая тело, приводит к смерти. Но все эти беды приносила не коварная внешняя инфекция, а простая бактерия, всегда обитавшая в крысиной кишке. Она и нанесла смертельный удар – и здоровая иммунная система легко подавила бы ее, помоги ей в этом здоровый сон.

Веком ранее русская исследовательница Мария Манасеина описывала в медицинской литературе такой же случай со смертельным исходом в результате продолжительной депривации сна. По ее наблюдениям, даже щенки умирали, если их на несколько суток лишали сна (признаюсь, мне тяжело читать о подобных исследованиях). Через несколько лет после опытов Манасеиной итальянские ученые сообщали об аналогичных летальных случаях при тотальной депривации сна у собак. К тому же при вскрытии они обнаружили признаки нейронной дегенерации головного и спинного мозга собак.

Потребовалась еще сотня лет после экспериментов Манасеиной и значительное повышение точности лабораторных оценок, прежде чем ученые Чикагского университета наконец выяснили, почему при отсутствии сна жизнь заканчивается так быстро. Наверное, вы не раз замечали маленький остроконечный молоточек с красной рукояткой на стенах рабочих помещений с высоким риском опасности, на котором было написано: «Разбить стекло в случае чрезвычайной ситуации». Если вы полностью лишите сна живой организм, будь то крыса или человек, то обнаружите в их мозге и телах биологический эквивалент такого же разбитого вдребезги стекла. Именно это мы наконец и поняли.

Вам необходимо всего лишь 6,75 часа сна!

Размышления о смертельных последствиях длительного/хронического и кратковременного/острого лишения сна вынуждают нас обратиться к тем противоречивым фактам из области исследований сна, которые часть ученых, не говоря уж о средствах массовой информации, истолковывали, мягко говоря, ошибочно. Исследование, о котором идет речь, было проведено учеными Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе, которые изучали традиции сна в доиндустриальных племенах. Используя обычные наручные часы, ученые отслеживали время сна трех племен охотников-собирателей, не подвергшихся влиянию современной цивилизации. Мониторингу подвергли южноамериканскую народность цимане и африканские племена сан и хадза, о которых мы уже рассказывали ранее. День за днем, на протяжении нескольких месяцев исследователи фиксировали время сна и бодрствования туземцев и выяснили следующее: аборигены спали в среднем шесть часов летом и чуть больше семи часов зимой.

Достаточно уважаемые средства массовой информации преподнесли эти наблюдения как доказательство того, что человек вовсе не нуждается в восьми часах сна; некоторые газеты пошли еще дальше и объявили, что мы прекрасно можем обойтись шестью часами, и даже меньше того. Например, заголовок одной популярной американской газеты гласил: «Исследование сна современных охотников-собирателей опровергает утверждение, что нам необходимо 8 часов сна в сутки».

Иные издания, начав с изначально неверного заявления, что цивилизованному человеку достаточно всего семи часов сна, затем задавали довольно провокационный вопрос: «Разве нам действительно необходимы эти 7 часов ночного сна?»

Как могут столь солидные и уважаемые издания поднимать такие вопросы, особенно с учетом научных данных, которые я представил в этой главе? Давайте еще раз тщательно изучим эти результаты и посмотрим, придем ли мы к прежнему выводу.

Во-первых, когда вы прочтете эту страницу, вы узнаете, что люди в племенах на самом деле позволяли себе от 7 до 8,5 часа сна каждую ночь. Более того, наручные часы, которые никак нельзя отнести к точным лабораторным приборам, оценивали время, проведенное во сне, как 6–7,5 часа. Следовательно, норма сна, которую предоставляли себе представители этих племен, почти равна той, что Национальный фонд сна

и Центр по контролю и профилактике заболеваний рекомендуют взрослым: от 7 до 9 часов в постели.

Ошибка в том, что некоторые люди объединяют время, проведенное во сне, и время возможности сна. Мы знаем, что многие наши современники позволяют себе от 5 до 6,5 часа возможности поспать, что обычно означает примерно от 4,5 до 6 часов реального сна. Так что результаты этих исследований вовсе не доказывают, что племена охотников-собирателей спят столько же, сколько и мы, обитатели постиндустриальной эпохи. Они, в отличие от нас, предоставляли себе больше возможности сна, чем мы позволяем себе.

Во-вторых, давайте предположим, что измерения с помощью наручных часов совершенно точны, значит, в среднем эти племена спали всего 6,75 часа в сутки. Исходя из этих данных, было сделано следующее ошибочное заблуждение: человек нуждается всего в 6,75 часа сна, не более того. Эта ошибка и стала камнем преткновения.

Если вернуться к процитированным мной двум газетным заголовкам, можно заметить, что в обоих используется слово «необходимы». Но о какой *необходимости* идет речь? Была сделана (неверная) исходная предпосылка: сон, который был отмечен у представителей племен, – это то, что *необходимо* человеку. Это рассуждение некорректно по двум причинам. *Необходимость* определяется не тем, что человек фактически получает (о чем говорит пример с бессонницей), а скорее тем, достаточно ли этого количества сна для выполнения необходимых задач. Тогда самой очевидной *необходимостью* будет жизнь, причем жизнь здоровая. Теперь мы знаем, что средняя продолжительность жизни охотников-собирателей – всего пятьдесят восемь лет, даже несмотря на то что физически они гораздо более активны, чем мы, практически не страдают ожирением и не употребляют полуфабрикаты, которые столь отрицательно влияют на наше здоровье. Конечно, они также не пользуются достижениями современной медицины и гигиены, теми, которые позволяют жителям индустриально развитых стран жить лет на десять дольше. Но эпидемиологические данные говорят о том, что любой человек, который спит в среднем 6,75 часа в сутки, может рассчитывать только на жизнь чуть длиннее шестидесяти лет, что очень близко к средней продолжительности жизни представителей этих племен.

Однако более красноречивым фактом является причина смерти людей в этих племенах. Если они не умерли ни в младенчестве, когда отмечается высокий уровень смертности, ни в подростковом возрасте, то обычной причиной смерти взрослых становится инфекция. Хроническая нехватка

сна ослабляет иммунную систему, как мы уже в подробностях обсуждали. Следует отметить, что одной из основных причин высокой смертности в племенах охотников-собирателей становятся кишечные инфекции. Этот факт интригующе перекликается с причинами смерти подопытных крыс в вышеописанных исследованиях.

Признав низкую продолжительность жизни, которая вполне согласуется с коротким сном, зафиксированным учеными, и задав вопрос, *почему* эти племена спят так очевидно мало, можно допустить еще одну логическую ошибку.

Нам пока неизвестны все причины, но вероятный способствующий фактор заключен в названии этих племен, которое мы им дали: охотники-собиратели. Один из способов вынудить любое животное спать меньше нормы – ограничить его в пище, то есть заставить поголодать. Когда еды не хватает, то и спать придется меньше, поскольку животные остаются бодрствовать, чтобы добывать пропитание. В племенах охотников-собирателей люди не страдают от ожирения, потому что вынуждены много времени тратить на поиски еды, которой обычно не бывает в изобилии. В силу этого большую часть жизни они проводят в поиске пропитания и приготовлении пищи. Например, у представителей племени хадза бывают дни, когда они потребляют всего 1400 калорий или меньше, а в их повседневном рационе на 300–600 калорий меньше, чем едят люди в современных западных культурах. Таким образом, южноамериканские и африканские аборигены большую часть года пребывают в состоянии недоедания, которое может запустить хорошо изученные биологические механизмы метаболизма, сокращающие время сна, несмотря на то *необходимость* сна становится выше, чем при обильном питании. Следовательно, вывод, что современным людям, как живущим в цивилизации, так и представителям полудиких племен, *необходимо*менее семи часов сна, на самом деле – таблоидный миф и неоправданная самоуверенность.

Девять часов ночного сна – слишком много?

Эпидемиологические данные позволяют предположить, что соотношение между сном и риском смерти не является линейным, то есть таким, при котором, чем больше ты спишь, тем ниже риск смерти (и наоборот). Как только среднее количество сна переваливает за девять часов, в графике риска смерти появляется своего рода крючок в виде

зеркально отраженной и наклоненной влево буквы J.

Здесь стоит упомянуть два момента. Во-первых, если вы тщательно изучите эти исследования, то узнаете, что люди, спящие девять и более часов, могут умереть от инфекции (например, пневмонии) и определенных видов рака. Мы знаем из приведенных выше данных, что болезни, активирующие мощную иммунную реакцию, требуют больше сна. Следовательно, больной человек должен больше спать, чтобы в полной мере бороться с болезнью, используя набор инструментов здоровья, которые предлагает сон. Но некоторые болезни, например рак, оказываются слишком мощными даже перед могуществом сна, и не имеет значения, сколько человек будет спать. В этом случае может создаться впечатление, что излишек сна приводит к ранней смерти, хотя гораздо разумнее предположить, что болезнь оказалась слишком серьезной. Я говорю «гораздо разумнее», а не просто «разумнее», потому что до сих пор не выявили никакого биологического механизма, свидетельствующего о пагубности сна.

Во-вторых, важно не утрировать это положение. Я не предполагаю, что спать ежесуточно восемнадцать или двадцать два часа, что, конечно, физиологически возможно, лучше, чем спать девять часов. Маловероятно, что сон действует в такой линейной манере. Не забывайте, что пища, кислород и вода также имеют отношение к возможной смерти в виде оборотной буквы J. Избыточное питание укорачивает жизнь. Избыточная гидратация приводит к фатальному увеличению кровяного давления, что может спровоцировать инсульт или сердечный приступ. Слишком большое содержание кислорода в крови, известное как гипероксия, или кислородное отравление, – яд для клеток, особенно клеток мозга.

Сон, как и пища, вода и кислород, может разделить ответственность за риск неожиданной смерти, когда дело доходит до крайности. В конечном счете естественное бодрствование, как и сон, эволюционно оправдано. И сон, и бодрствование обеспечивают нас совместно действующими и необходимыми, хотя зачастую абсолютно разными, способами выживания. В связи с вышеизложенным мы можем сделать вывод, что для среднестатистического человека существует примерное соотношение, находящееся в приблизительных рамках шестнадцати часов

бодрствования – восьми часов сна.

13. IPad, заводские гудки и стаканчик на ночь

Что мешает вам спать?

Многие из нас устают до чертиков. Почему? Что именно в современном мире настолько извратило наши природные паттерны сна, разрушило нашу свободу и способность крепко спать всю ночь? Тем из нас, кто не страдает нарушением сна, по-видимому, трудно точно указать причины, лежащие в основе этого состояния, и при всей их кажущейся ясности они оказываются ошибочными.

Помимо удлинившихся поездок на работу и «прокрастинации сна», то есть откладывания сна, вызванного поздним сидением перед телевизором или гаджетами, – факторами, играющими важную роль в ограничении нашего времени на сон, – еще пять ключевых моментов существенно повлияли на количество и качество нашего сна: (1) постоянный электрический свет, (2) регулируемая температура, (3) кофеин (обсуждали в главе 2), (4) алкоголь и (5) устаревшие, но все еще существующие системы «времени и посещаемости». Именно эти социально обусловленные факторы убеждают людей в том, что они страдают клинической бессонницей.

Темная сторона современного света

В Нижнем Манхэттене, недалеко от Бруклинского моста, в домах 255–257 по Пёрл-стрит, находится совершенно непримечательное здание, которое в недалеком прошлом произвело эффект тектонического сдвига в современной истории человечества. Здесь для поддержания нового, электрифицированного сообщества Томас Эдисон построил первую электростанцию. Впервые у человеческой расы появилась реальная возможность перестать опираться на естественный 24-часовой цикл света и темноты. Включение легендарного рубильника дало человеку фантастическую возможность контролировать окружающий свет, а вместе с ним наше бодрствование и сон. Теперь мы, а не небесная механика планеты Земля, могли решать, когда у нас будет «ночь», а когда «день». Человек – единственный биологический вид, которому удалось «осветить» ночь с такими глобальными последствиями.

Люди – преимущественно визуалы. Более трети нашего мозга занимается обработкой визуальной информации, что значительно превышает объемы мозга, участвующие в обработке звуков и запахов, а также тех участков, которые отвечают за движение и коммуникацию. С заходом солнца древние *Homosapiens* в основном прекращали активную деятельность. Безусловно, для человека разумного это была вынужденная мера, поскольку его восприятие окружающего мира основывалось на способности видеть при дневном свете. С обретением огня, который дал не только тепло, но и свет, у первых людей появилась возможность продолжать активные занятия и с наступлением темноты, хотя результат был достаточно скромным. У племен охотников-собирателей, таких как хадза и сан, была задокументирована некоторая социальная активность, сводившаяся к рассказыванию историй и пению. Однако трудоемкость поддержания такого источника света не позволила оказать какое-то практическое воздействие на время нашего сна и бодрствования.

Свечи, а затем масляные и газовые лампы позволили людям проявить гораздо большую активность в темное время суток. Посмотрите на картину Ренуара, изображающую парижскую жизнь XIX века, и вы увидите, насколько доступен стал парижанам искусственный свет. Из окон домов он струится на улицы, где газовые фонари буквально купают их в иллюминации. С этого момента влияние искусственного света начало свое непрестанное воздействие на паттерны сна человека, и до сих пор этот процесс лишь усиливается. Ночные ритмы целых обществ – не отдельных индивидуумов или семей – стали неумолимо подчиняться действию искусственного освещения, что быстро привело к их более позднему отходу ко сну.

Для супрахиазматического ядра, управляющего суточными часами мозга, худшее было еще впереди. Манхэттенская электростанция Эдисона способствовала массовому распространению ламп накаливания. Эдисон не создавал первую лампочку накаливания – это сделал в 1802 году английский химик Гемфри Дэви. Но в середине 1870-х Edison Illuminating Company начала разрабатывать надежную, пригодную для широкой продажи лампочку. Лампочки накаливания, а десятилетия спустя и флуоресцентные лампочки гарантировали, что современные люди не будут проводить большую часть ночи в темноте, как это было в прошлые тысячелетия.

Теперь, через сотню лет после Эдисона, мы понимаем биологические механизмы, с помощью которых электрические лампочки смогли изменить не только естественный режим нашего сна, но и его качество. Видимый

световой спектр включает в себя весь диапазон волн от коротких (примерно 380 нанометров), которые мы воспринимаем как холодные тона фиолетового и синего, до более длинных (около 700 нанометров), которые мы видим как более теплые оттенки желтого и красного. Солнечные лучи состоят из всех этих цветов, включая и скрытые между основными красками оттенки (как ясно видно на канонической обложке альбома Pink Floyd «Обратная сторона Луны» (The Dark Side of the Moon).

До Эдисона, а также до газовых и масляных ламп, заходящее солнце выключало этот поток, и наши суточные часы (супрахиазматическое ядро, описанное в главе 2), ориентируясь на отсутствие дневного света, информировали нас, что наступило ночное время. Теперь можно было отпустить тормозную педаль шишковидной железы, позволив ей высвободить большое количество мелатонина, который подскажет нашему мозгу и телу, что наступила темнота и пора ложиться в постель. В нашем человеческом сообществе соответствующим образом регламентированная усталость, за которой следует сон, обычно приходит несколько часов спустя после наступления темноты. Электрический свет положил конец этому естественному порядку вещей. Он дал новое определение полуночи для последующих поколений. Искусственный вечерний свет, даже очень умеренный, дурачит ваше супрахиазматическое ядро и заставляет его поверить, что солнце еще не село.

Электрический свет тормозит выработку мелатонина, который с наступлением сумерек должен был бы потоком хлынуть в наш мозг.

Искусственный свет, который омывает наш современный мир, останавливает движение биологического времени, о котором обычно сигнализирует вечерний подъем мелатонина. Сон человека переносится на более позднюю вечернюю точку отсчета, которая у охотников-собирателей наступает в восемь-десять часов вечера. Таким образом искусственный свет в современном мире, используя физиологическую ложь, обманывает нас и заставляет поверить, что даже ночь – это продолжающийся день.

Каждый вечер электрический свет отматывает назад ваши внутренние суточные часы на значительный промежуток – два-три часа. Поясню на примере. Скажем, вечером в Нью-Йорке вы читаете эту книгу, и весь вечер у вас горит электрический свет. Часы на прикроватной тумбочке показывают одиннадцать вечера, но вездесущее искусственное освещение на время остановило ваши внутренние часы и блокировало секрецию мелатонина. С биологической точки зрения вас грубо перенесли на запад на долготу Чикаго (десять вечера) или даже Сан-Франциско (восемь вечера).

Таким образом, вечернее искусственное освещение может обернуться якобы ранней бессонницей, то есть неспособностью заснуть, уже лежа в постели. Препятствуя выработке мелатонина, искусственный свет мешает вам заснуть в разумное время. А когда вы все же выключаете ночник, думая, что теперь-то сон придет моментально, то становится еще труднее. Должно пройти некоторое время, чтобы ваш организм, ориентируясь на наступившую темноту, начал вырабатывать мелатонин в достаточном количестве и вы оказались способны заснуть крепким здоровым сном.

Но разве может маленький ночник повлиять на ваше супрахиазматическое ядро? Оказывается, может, и достаточно сильно. Даже намек на освещенность силой от восьми до десяти люксов задерживает выделение мелатонина у человека, а ведь даже самый крохотный ночник выдает в два раза больше, примерно от двадцати до восьмидесяти люксов. Приглушенный свет в гостиной, где большая часть семьи проводит время перед сном, обрушит на вас минимум двести люксов. Несмотря на то что это составляет всего лишь 1–2 % от силы дневного света, такой уровень освещенности может вполовину снизить выделение мелатонина.

Когда лампы накаливания довели супрахиазматическое ядро человека почти до крайней точки, в 1997 году появились голубые светодиоды, которые еще больше усугубили ситуацию. В 2014 году Сюдзи Накамура, Исаму Акасаки и Хироси Амано за это изобретение получили Нобелевскую премию по физике. Это было замечательное достижение. Синие светодиодные лампы потребляют гораздо меньше электроэнергии и служат значительно дольше. Но они, вероятно, укорачивают нашу жизнь.

Светочувствительные рецепторы глаза, которые передают сигнал дневного времени супрахиазматическому ядру, наиболее чувствительны к коротким волнам синего спектра, – вот точка удара, где синие светодиоды проявляют всю свою мощь. Синий светодиодный свет в два раза сильнее подавляет выработку мелатонина, чем теплый желтый свет старых лампочек накаливания, даже при одинаковой интенсивности излучения.

Разумеется, никто из нас не станет пристально вглядываться в светящуюся светодиодную лампу. Но каждый вечер, иногда в течение нескольких часов, мы сидим, уткнувшись взглядом в светодиодные экраны лэптопов, смартфонов и планшетов, а ведь порой эти устройства находятся в паре десятков сантиметров от нашей сетчатки. Недавний опрос 1500 американцев показал, что 90 % из них перед сном проводят за своим портативным электронным устройством около часа. Это оказывает реальное воздействие на секрецию мелатонина и, следовательно, на

способность определять время начала сна.

Одно из ранних исследований обнаружило, что использование iPad в течение двух часов перед сном снижает секрецию мелатонина на значительные 23 %. Недавнее исследование этого вопроса добавило неутешительных сведений. Несколько испытуемых две недели жили в тщательно контролируемых лабораторных условиях. Этот двухнедельный период был поделен пополам согласно двум ветвям эксперимента. В первой ветви каждому добровольцу было позволено на протяжении пяти вечеров в течение нескольких часов перед сном читать книги на iPad (никакого другого использования iPad вроде интернет-серфинга или проверки электронной почты не позволялось), во второй этим же людям на тот же период были разрешены лишь бумажные книги. Оба условия были нестрогими, то есть участники могли сами выбирать, следовать первому или второму.

По сравнению с чтением бумажной книги, чтение с iPad задерживало начало секреции мелатонина на период до трех часов и подавляло выработку мелатонина более чем на 50 %. При использовании iPad максимальная концентрация мелатонина, а следовательно, и команда ко сну поступала лишь под утро. Неудивительно, что по сравнению с читателем обычной книги человеку, читавшему с iPad, требовалось гораздо больше времени для засыпания. Кроме того, чтение с iPad изменяло качество и количество сна, причем по трем довольно тревожным направлениям. Во-первых, люди теряли значительное количество быстрого сна. Во-вторых, в течение следующего дня участники испытаний чувствовали себя менее отдохнувшими и более сонными. В-третьих, было отмечено, что девяностоминутная задержка в вечернем росте уровня мелатонина наблюдалась у испытуемых в течение нескольких дней после прекращения использования iPad, что весьма похоже на эффект цифрового похмелья.

Использование светодиодных устройств влияет на естественные ритмы и качество нашего сна, а также на то, насколько бодрыми мы чувствуем себя в течение дня. Общественные и медицинские последствия такой приверженности гаджетам достаточно значительны и заслуживают отдельного обсуждения. Я, как и многие из вас, видел, как маленькие дети при малейшей возможности используют электронные планшеты в течение дня… и вечера. Эти устройства представляют собой удивительные образцы технологий, они обогащают жизнь и помогают образованию нашей молодежи. Но эти же технологии за счет мощного излучения синего спектра оказывают пагубное влияние на сон, в котором так нуждается

любой развивающийся мозг[97].

Из-за вездесущности этого голубого свечения сложно найти действенную защиту от искусственного света. Хотя для начала в комнатах, где вы проводите вечерние часы, можно включать только приглушенный свет и, конечно же, без необходимости не пользоваться мощным верхним освещением. Ночная декоративная подсветка – обычное дело, поэтому многие люди днем и вечером даже носят очки с желтыми стеклами, чтобы снизить воздействие вредного голубого света, подавляющего выработку мелатонина.

Не менее важно в течение ночи поддерживать в спальне полную темноту. Проще всего повесить на окна плотные шторы блэкаут. И наконец, на свои гаджеты вы можете установить программное обеспечение, которое в течение вечера постепенно будет уменьшать насыщенность вредного голубого света.

Опрокидывая стаканчик на ночь: алкоголь

Если нет рецепта на снотворное, то человек может прибегнуть к самому неправильно оцениваемому «безрецептурному снотворному» – алкоголю. Многие считают, что алкоголь помогает им быстрее уснуть и крепче спать в течение всей ночи. То и другое в корне неверно.

Алкоголь относится к числу седативных средств. Он связывается с рецепторами мозга, подавляя возбуждение электрических импульсов в нейронах. Утверждение, что алкоголь относится к успокаивающим веществам, часто сбивает людей с толку, потому что в умеренных дозах он помогает человеку развеселиться и стать более общительным. А как седативное средство может тонизировать? Оказывается, усиление коммуникационных возможностей после принятия алкоголя происходит за счет подавления активности префронтальной коры. Как мы уже говорили, этот участок лобной доли человеческого мозга помогает контролировать наши импульсы и сдерживает наше поведение в рамках. Алкоголь прежде всего тормозит действие этой части мозга, в результате человек расслабляется, меньше себя контролирует, становится более общительным и открытым. Но на мозг в целом спиртное производит успокаивающий эффект.

Спустя некоторое время седативное действие алкоголя распространяется и на другие участки мозга. Вы почувствуете вялость и медлительность, которые постепенно перейдут в алкогольное оцепенение.

Это ваш мозг поддается седативному эффекту. Желание и способность реагировать на внешние раздражители резко идут на убыль, и вы все легче и легче проваливаетесь в бессознательное состояние. Я намеренно избегаю термина «засыпаете», потому что подобное успокоение – это не сон. Алкоголь выводит вас из состояния бодрствования, но и не приносит естественный сон. Импульсы, которые генерирует мозг под воздействием алкоголя, отличаются от волн естественного сна и больше похожи на импульсы, возникающие при легкой анестезии.

Однако это далеко не худшее действие, которое опрокинутый на ночь стаканчик оказывает на ваш сон. Помимо искусственного успокаивающего эффекта алкоголь взламывает сон человека еще двумя способами.

Во-первых, выпивка делает сон фрагментарным, с частыми пробуждениями, поэтому, будучи приправлен алкоголем, сон теряет свою восстановительную способность. К сожалению, большинство этих ночных пробуждений остаются незамеченными – человек их не запоминает, поэтому на следующий день не связывает ощущение разбитости с употреблением алкоголя накануне. Попробуйте заметить эту связь, оценив собственное состояние после приема небольшого количества спиртного.

Во-вторых, алкоголь – один из самых мощных среди известных нам подавителей быстрого сна. Когда организм усваивает алкоголь, он производит побочные химические вещества под названием альдегиды и кетоны. Альдегиды, в частности, блокируют способность мозга генерировать быстрый сон. Это можно представить как церебральную версию остановки сердца, мешающую пульсирующим всплескам мозговых волн, которые должны бы питать сон со сновидениями. Таким образом, человек, после обеда или вечером употребивший даже скромное количество алкоголя, лишает себя сна со сновидениями.

У алкоголиков зачастую отмечается почти полное отсутствие фазы быстрого сна. Долгие промежутки времени без сна со сновидениями приводят к росту задолженности по быстрому сну и острой необходимости компенсировать эту задолженность. Она настолько сильна, что порой вызывает пугающие последствия: сновидения начинают агрессивно внедряться в сознание бодрствующего человека. Неудовлетворенная потребность в быстром сне, врываясь в бодрствующее сознание, вызывает галлюцинации, бред и дезориентацию. *Delirium tremens* – латинское название этого страшного психотического состояния, белой горячки[98].

Если алкоголик вступит в программу реабилитации и будет воздерживаться от алкоголя, мозг в отчаянной попытке восстановиться прежде всего начнет компенсировать недополученный быстрый сон, то

есть произойдет так называемый откат быстрого сна. Подобные последствия можно было наблюдать у людей, которые пытались побить мировой рекорд по депривации сна (до того, как эти опасные для жизни попытки были запрещены).

Но как свидетельствует одно исследование, вам совершенно не нужно превращаться в алкоголика, чтобы пострадать от отсутствия быстрого сна. Вспомните, что одной из функций быстрого сна является интеграция памяти, создание и укрепление ассоциативных связей – того типа обработки информации, который требуется для запоминания грамматических правил при изучении нового языка или при объединении множества связанных между собой фактов в одно общее целое. Чтобы узнать это, исследователи набрали большую группу студентов колледжа для участия в недельном исследовании. Участников разделили на три экспериментальные группы. В первый день все участники изучали новую искусственную грамматику, что сравнимо с изучением нового компьютерного языка или новой формы алгебры. Известно, что быстрый сон помогает запоминать именно такого типа задания. В первый день все выучили новый материал очень качественно: точность составляла примерно 90 %. Затем, неделю спустя, участники прошли тест, который определил, какая часть этой информации задержалась в памяти после шести ночей сна с помехами.

Три группы добровольцев различались по типу сна. В первой группе – контрольной – участникам было позволено полноценно спать в течение всех ночей исследования. Во второй группе студентам после обучения было предложено выпить по две-три стопки водки, смешанной с апельсиновым соком. Количество спиртного несколько варьировалось в зависимости от пола и веса испытуемых. В третьей группе участникам опыта позволили спокойно спать в первую и вторую ночи после заучивания, и лишь на третий вечер им было предложено схожее со второй группой количество алкоголя перед сном.

Обратите внимание, что все три группы изучали материал, будучи трезвыми, и также в состоянии трезвости были протестированы на седьмой день эксперимента. Таким образом, разница в качестве памяти между участниками трех групп не может быть объяснена прямым воздействием алкоголя на запоминание, но должна быть отнесена на счет ухудшения работы памяти, которое произошло в промежутке.

На седьмой день участники контрольной группы вспомнили все, что выучили изначально, и даже продемонстрировали некоторое улучшение абстрактного мышления по сравнению с начальным уровнем, чего,

собственно, мы и ожидали от хорошего сна. В отличие от них те, кто употреблял спиртное в первый вечер после выполнения задания, семь дней спустя испытали своего рода частичную амнезию: они забыли более 50 % изученного материала. Этот факт полностью соотносится с тем, что мы выяснили ранее: здоровый сон совершенно необходим нашей памяти, особенно в первую ночь после того, как мы выучили что-нибудь новое.

Настоящее удивление вызвали результаты, полученные в третьей группе. Несмотря на две полноценные ночи сна после изучения материала, употребление алкоголя на третий вечер привело к практически такой же степени амнезии: 40 % информации, которую волонтеры так усердно зубрили в первый день, было забыто.

Алкоголь повлиял на работу быстрого сна, в ходе которого обычно усваивается комплекс полученных ранее знаний. Наверное, более удивительным было осознание того, что мозг не завершает обработку новой информации после первой ночи сна. Несмотря на две ночи полноценного отдыха, знания остаются опасно уязвимы в случае любого нарушения сна (в том числе и под влиянием алкоголя) вплоть до трех ночей после заучивания.

Рассмотрим конкретный пример. Представим, что вы студент, усердно готовящийся к экзамену, который состоится в понедельник. До среды вы прилежно зубрите. А в среду друзья уговаривают вас пойти выпить, но вы знаете, как важен для вас сон, поэтому вы отказываетесь. В четверг друзья вновь приглашают вас развеяться и опрокинуть несколько рюмок, но от греха подальше вы вновь отказываетесь и спокойно спите вторую ночь. И наконец наступает пятница: приятели отправляются на вечеринку, и вы, решив, что выучили и запомнили все, что нужно, и теперь можете расслабиться, идете с ними. К сожалению, это не так. Даже теперь, спустя две ночи полноценного сна после того, как вы выучили и обобщили все, что понадобится вам на экзамене, алкоголь, блокируя быстрый сон, сотрет многое из этого.

Сколько времени должно пройти, прежде чем воспоминания наконец окажутся в безопасности? Этого мы пока не знаем, хотя сейчас проводятся исследования на эту тему. Одно мы знаем определенно: даже к третьей ночи сон не заканчивает обработку вновь поступившей информации. Когда на лекции я говорю об этом своим студентам, то слышу в ответ стоны разочарования. Впрочем, могу дать (разумеется, никогда не сделаю этого) расчетливо неверный совет: хотите выпить – идите в паб утром, тогда алкоголь выйдет из вашего организма до сна.

Но если говорить серьезно, какие можно дать рекомендации

относительно сна и алкоголя? Трудно не показаться пуританином, но доказательства пагубного влияния алкоголя на сон настолько сильны, что не говорить об этом значило бы оказать плохую услугу и вам, и науке. Многие люди наслаждаются бокалом вина за ужином и позволяют себе стаканчик-другой позже. Но печени и почкам потребуется много часов, чтобы расщепить и вывести из организма и это количество алкоголя, даже если вы тот человек, которому повезло с быстродействующими ферментами расщепления этанола. Алкоголь на ночь нарушает ваш сон, и самый лучший, самый честный, хотя и наверняка раздражающий совет, который я могу дать: воздержитесь от спиртного на ночь.

Ночью лучше похолоднее

Тепловая среда, особенно близкая к вашему телу и мозгу, наверное, самый недооцененный фактор, определяющий легкость отхода ко сну и качество самого сна.

Комнатная температура, постельные принадлежности и ночная одежда определяют тепловую оболочку, в которую ночью заключено ваше тело. Именно комнатная температура максимально изменилась в условиях современности. Это изменение кардинально отличает культуру сна современного человека от его далеких предков и животных.

Как было сказано в главе 2, чтобы успешно инициировать сон, вашу внутреннюю температуру нужно понизить на 2–3 °F, или примерно на 1 °C. Исходя из этого, в прохладной комнате вам будет легче заснуть, чем в жарко натопленной, поскольку в нежаркой спальне ваш организм скорее придет к правильному тепловому балансу.

Снижение внутренней температуры запускает группа термочувствительных клеток, расположенных в гипоталамусе. Эти клетки соседствуют с суточными часами супрахиазматического ядра, и на то есть причина. Как только вечером внутренняя температура тела опускается ниже определенного порога, термочувствительные клетки быстро сообщают об этом супрахиазматическому ядру. Это послание вместе с угасающим светом дает супрахиазматическому ядру указание начать вечернюю выработку мелатонина и приступить к подготовке ко сну. Таким образом, вечерний уровень мелатонина находится под контролем не только уровня освещенности, но и снижения внутренней температуры тела, которое совпадает с заходом солнца. Свет и температура окружающей среды совместно, хотя и независимо, диктуют ночной уровень мелатонина

и подсказывают идеальный распорядок сна.

Ваше тело активно участвует в формировании этой прохладной колыбели, регулируя температуру поверхности кожи. Большая часть теплообмена человеческого тела происходит через кисти рук, ступни ног и голову. Эти три участка испещрены расположенными близко к поверхности пересекающимися кровеносными сосудами, известными как артериовенозные анастомозы. Эти сосуды распределяют кровь по обширной кожной поверхности, где ее охлаждает атмосферный воздух, подобно тому, как охлаждается и сохнет развешанное белье. Руки, ноги и голова, таким образом, являются замечательно эффективными терморегулирующими устройствами, которые перед сном сбрасывают излишки тепла тела для снижения внутренней температуры. Теплые руки и ноги помогают снизить срединную температуру тела, быстро и эффективно погружая человека в желанный сон.

Ритуал омовения перед сном оправдан со всех точек зрения, в том числе и с эволюционной. Вы можете думать, что ощущение своего лица и тела чистыми помогает вам заснуть, однако оно не имеет к этому отношения. Участвующие в этом процессе пронизанные кровеносными сосудами части нашего тела, лицо и руки, позволяют быстро понизить внутреннюю температуру тела, причем не имеет значения, какой водой вы умываетесь, теплой или холодной, поскольку любая вода, испаряясь с поверхности кожи, оказывает нужный эффект. Необходимость сбросить излишки тепла заставляет спящего человека высовывать из-под одеяла руки или ноги. Если у вас есть дети, то вы, вероятно, не раз наблюдали то же самое явление: когда они спят, их руки и ноги свешиваются с кровати самым причудливым (и умилительным) образом.

Бунт конечностей помогает поддерживать оптимальную температуру тела, позволяя заснуть и спокойно спать. Взаимосвязанность между сном и снижением температуры тела эволюционно зависит от суточной смены дневной температуры. *Homo sapiens* (и современные паттерны сна) развивался в восточных экваториальных регионах Африки. Несмотря на то что в течение года наблюдались лишь скромные колебания средней температуры (+/– 5,4 °F, или 3 °C), в этих районах в течение суток наблюдаются более серьезные температурные перепады как зимой (+/– 14 °F, или 8 °C), так и летом (+/– 12 °F, или 7 °C).

Доиндустриальные сообщества, подобные кочевому племени габра с севера Кении и племенам охотников-собирателей хадза и сан, остались в тепловой гармонии с этими суточными перепадами. От рождения до смерти они спят в продуваемых хижинах без всякого климат-контроля, с

минимумом постельных принадлежностей и лежат наполовину голыми. Такое добровольное следование естественным температурным колебаниям – главный фактор (наряду с отсутствием искусственного света), определяющий их здоровый и своевременный сон.

Отсутствие необходимости следить за температурой внутри жилища, использовать постельные принадлежности и лишнюю одежду вывело эти племена на позицию тепловой независимости, которая помогает сохранению здоровых условий сна. В полную противоположность этому, жители индустриального и постиндустриального общества лишь ухудшили свои отношения с естественными колебаниями температуры. Установки климат-контроля, кондиционеры, одеяла и пижамы возвели в наших спальнях настоящие островки тепловой стабильности. Отсутствие сигнала о естественном понижении температуры задерживает команду выработки мелатонина и откладывает начало сна. Кроме того, в условиях постоянной контролируемой домашней температуры кожа человека с трудом отдает излишки тепла, что совершенно необходимо при естественном переходе ко сну.

Для большинства людей температура в спальне около 65 °F (18,3 °C) идеальна для сна, при условии стандартных постельных принадлежностей и одежды. Многих она удивит, потому что покажется слишком прохладной, чтобы быть комфортной. Разумеется, эта конкретная температура может меняться в зависимости от конкретного человека, его физиологии, пола и возраста. Но, как и в случае с рекомендациями относительно калорий, это хороший ориентир для среднего человека. Многие из нас устанавливают температуру в спальне выше, чем необходимо для хорошего сна, что, вероятно, обуславливает его более низкое качество и/или количество. Более низкая температура, скажем ниже 55 °F (12,5 °C), скорее навредит сну, чем поможет ему, впрочем, можно укрыться пуховым одеялом и надеть теплую пижаму. Однако многие из нас впадают в другую крайность, устанавливая слишком высокую температуру в спальне в пределах 21–22 °C. Практикующие врачи-сомнологи, занимающиеся лечением бессонницы, часто интересуются температурой, установленной в спальне пациента, и, как правило, советуют снизить ее на 1–2 °.

Любой, сомневающийся во влиянии температуры на сон, может поинтересоваться некоторыми порой весьма эксцентричными экспериментами на эту тему, описание которых сплошь и рядом встречается в научной литературе. Например, ученые аккуратно нагревали лапы или тело крыс, чтобы способствовать приливу крови к поверхности

кожи и излучению тепла, таким образом понижая внутреннюю температуру тела. В результате крысы засыпали гораздо быстрее, чем обычно.

В более странной версии эксперимента, проведенной с участием людей, ученые сконструировали одеяние для сна, внешне немного напоминающее легкий водолазный костюм. Вода была задействована в эксперименте, и, к счастью, те, кто был готов рискнуть своим достоинством, надев этот наряд, хотя бы не промокли. Изнутри он был выстлан замысловатой сетью тонких трубок, имитирующих вены. Испещрив тело одетого человека, подобно карте дорог, эти искусственные вены охватывали главные участки тела: руки, ладони, торс, ноги, ступни, при этом каждый участок получал собственное независимое водоснабжение. Таким образом, ученые могли выбирать, над какими частями тела будет циркулировать вода, и контролировать температуру поверхности кожи – все это время участник опыта спокойно лежал в кровати.

Незначительно подогревая ступни и кисти рук испытуемого (на 1 °F, или примерно 0,5 °C), ученые вызвали локальный приток крови к этим участкам, выманив тепло из центра тела. Благодаря этому хитроумному эксперименту испытуемые, здоровые молодые люди, у которых не было никаких проблем со сном, засыпали на 20 % быстрее, чем обычно[99].

Решив усложнить условия опыта, ученые взялись за сложнейшую задачу улучшения сна в двух проблемных группах: пожилых людей, испытывающих проблемы с засыпанием, и больных клинической бессонницей. Как и в первом опыте, после термической стимуляции с помощью костюма пожилые люди засыпали на 18 % быстрее. Улучшение у людей, страдающих бессонницей, было еще более впечатляющим: время, потребовавшееся для засыпания, сократилось на 25 %.

Более того, контролируемое охлаждение тела в течение ночи удлинило период стабильного сна и сократило отрезки бодрствования. До проведения охлаждающей терапии у испытуемых существовала почти 60 %-ная вероятность проснуться среди ночи и некоторое время провести без сна, что весьма характерно для классической бессонницы. После использования теплового костюма эта цифра снизилась до 4 %. Благодаря тепловым манипуляциям у этих пациентов повысилось даже электрическое качество сна: их мозг стал генерировать больше мощных медленных волн.

Сознательно или неосознанно вы, вероятно, не раз использовали этот проверенный способ улучшения собственного сна. Многие с удовольствием принимают вечером горячую ванну, что помогает им

быстрее заснуть, хотя и не по той причине, которую многие считают истинной. Вы действительно засыпаете после ванны быстрее, но не потому, что согрелись до мозга костей и расслабились. В горячей воде кровь поднимается к поверхности кожи и после окончания водной процедуры быстро отдает тепло, что естественно снижает температуру вашего тела, так что вы засыпаете быстрее. Горячая ванна перед сном на 10–15 % улучшает качество глубокого медленного сна даже у здоровых людей[100].

Тревожный факт

Не только искусственный свет и постоянная температура в домах вредят нашему сну, огромный вред наносят и вынужденные пробуждения. С наступлением промышленной эры и появлением крупных заводов возник вопрос: как гарантировать одновременное массовое прибытие большого количества рабочих к началу смены?

Решение пришло в виде заводского гудка – вероятно, самой первой (и самой громкой) разновидности будильника. Протяжный вой мощной сирены, в один и тот же утренний час раздававшийся над рабочими кварталами, грубо выдергивал из сна огромное количество людей. Второй гудок сигнализировал собственно о начале рабочей смены. Позже этот принудительный курьер пробуждения вошел в каждую спальню в форме современных будильников, а второй гудок заменила банальная система карточек учета рабочего времени.

Кажется, никакой другой биологический вид так явно не демонстрирует неестественный акт преждевременного и искусственного прерывания сна[101], и по понятной причине. Ученые сравнили физиологическое состояние человека при естественном и грубом искусственном прерывании сна. У участников эксперимента, искусственно выдернутых из сна, отмечался подъем кровяного давления и скачкообразное повышение частоты сердечных сокращений, вызванное взрывным всплеском активности системы «бей или беги»[102].

Но еще большая опасность кроется в кнопке отбоя будильника, отложенного сигнала. Словно недостаточно было в буквальном смысле растревожить свое сердце первым звонком будильника, вы через несколько минут снова провоцируете эту атаку. Стоит повторить этот опыт каждый день в течение рабочей недели, и вы поймете, какому стрессу подвергаете свое сердце и нервную систему на протяжении жизни. Для поддержания

стабильного режима сна просто просыпайтесь в одно и то же время, будь то будний день или выходной. В самом деле, это один из самых последовательных и эффективных способов помочь людям, страдающим бессонницей. Если вы пользуетесь будильником, забудьте о кнопке отсрочки сигнала и возьмите себе за правило просыпаться сразу, чтобы избавить собственное сердце от повторного шока.

Мимоходом замечу, что мое хобби – коллекционировать самые инновационные (то есть самые несуразные) будильники – своего рода попытка каталогизировать извращенные способы, с помощью которых мы выдергиваем наш мозг из сна. Один из таких экземпляров представляет собой комплект геометрических фигур, собранных на специальной подставке. Когда утром будильник срабатывает, он не только взрывается истошным визгом, но и разбрасывает эти фигуры по всей спальне, и не умолкнет, пока вы вновь не соберете нужную композицию.

К числу моих любимых устройств относится машинка для измельчения бумаг. Берете банкноту – скажем, 20 долларов – и вечером вставляете ее в бумагоприемник, соединенный с часами. Когда утром срабатывает будильник, у вас есть совсем немного времени, чтобы проснуться и выключить будильник, прежде чем устройство начнет измельчать вашу банкноту. Известный экономист-бихевиорист Дэн Эрайли предложил еще более жестокую систему, в которой ваш будильник через Wi-Fi подключен к вашему банковскому счету. Ежесекундно после сигнала будильник отправляет 10 долларов на счет политической организации… которую вы абсолютно презираете.

То, что мы создали столь изощренные и даже болезненные способы пробуждения, говорит о том, насколько же мы не высыпаемся. В тисках освещенной электричеством ночи и раннего начала рабочего дня, лишенные суточного теплового цикла, заливая в себя огромные количества кофеина и алкоголя, многие из нас справедливо ощущают себя измученными и жаждущими того, что всегда от нас ускользает, – полноценной и освежающей ночи естественного глубокого сна. Среда, в которой эволюционировали наши пращуры, кардинально отличалась от тех тепличных условий, в которых мы отходим ко сну в XXI веке. Трансформируя сельскохозяйственный образ, созданный прекрасным писателем и поэтом Уэнделлом Берри[103], [104], современное общество взяло одно из идеальных решений природы (сон) и аккуратно разделило его на две проблемы: (1) недостаток ночного сна, (2) который мешает оставаться активным в течение дня. Эти проблемы заставляют многих людей прибегать к помощи снотворного. Разумно ли это? В следующей

главе я предложу вам обоснованные ответы с медицинской и научной точек зрения.

14. Вред и польза для вашего сна

Снотворное против терапии

За последний месяц почти 10 миллионов человек в Америке принимали снотворное того или иного типа. Самой существенной и важной темой этой главы будет (зло)употребление снотворным, отпускаемым по рецептам. Снотворное не обеспечивает естественный сон, может нанести вред здоровью и повысить риск возникновения опасных для жизни заболеваний. Мы исследуем существующие альтернативы для улучшения сна и борьбы с утомительной бессонницей.

Не принять ли парочку перед сном?

Никакие старые или самые новые лекарства на легальном или черном рынке не вызывают естественный сон. Поймите меня правильно: никто не утверждает, что вы бодрствуете после того, как приняли прописанное вам снотворное. Но и утверждать, что вы спите естественным сном, было бы столь же неверно.

Более старые снотворные из группы седативно-гипнотических средств были грубыми инструментами. Они скорее успокаивали вас, нежели помогали уснуть. Понятно, что многие люди ошибочно принимают одно за другое. Большинство более современных снотворных на рынке обладают аналогичным эффектом, хотя чуть менее тяжелым седативным воздействием. Снотворные, старые и новые, нацелены на ту же систему в мозге, что и алкоголь, – на рецепторы, которые подавляют возбуждение в клетках мозга – и таким образом являются частью того же общего класса успокоительных лекарств. Снотворные пилюли эффективно отправляют в нокаут более высокие отделы коры головного мозга.

Если вы сравните активность мозговых волн во время естественного глубокого сна с активностью, вызываемой современными снотворными, то качество электрических импульсов во втором случае неполноценно. Электрический тип сна, который продуцируют эти лекарства, испытывает нехватку в самых больших, самых глубоких мозговых волнах[105]. Прибавьте к этому ряд нежелательных побочных эффектов, включая проявляющиеся на следующий день разбитость, забывчивость,

неосознанные ночные действия (о которых утром вы в лучшем случае вспомните лишь частично) и замедленную временами реакцию в течение дня, которая влияет на двигательные навыки, такие как вождение.

Этим грешат даже новейшие снотворные на нашем рынке, имеющие менее продолжительное время действия; и эти побочные эффекты запускают порочный круг. Ощущение разбитости во время бодрствования заставляет людей выпивать больше чашек кофе или чая, чтобы подзарядить себя кофеином в течение дня и вечера. Но кофеин, в свою очередь, затрудняет засыпание ночью, усугубляя бессонницу. В результате человек часто принимает ночью дополнительную половинку таблетки или даже целую, чтобы победить кофеин, но это лишь усиливает на следующий день слабость от лекарственного похмелья. Человек потребляет еще больше кофеина и движется вниз по спирали.

Другая весьма неприятная характеристика снотворного – возобновленная бессонница. Когда человек перестает принимать эти лекарства, его сон часто еще сильнее ухудшается, иногда даже становится хуже, чем тот, который заставил его обратиться за помощью к снотворному. Причина возобновляющейся бессонницы – это тип зависимости, при которой мозг меняет свой баланс рецепторов в качестве реакции на повышенную дозу лекарства, пытаясь стать менее чувствительным. Это как своего рода противодействие чужеродному химическому веществу в мозге, известное также как толерантность к лекарственному средству. Но когда действие лекарства заканчивается, происходит процесс отмены, частью которого становится неприятное усиление интенсивности бессонницы.

Нас это не должно удивлять. Большинство отпускаемых по рецепту снотворных относятся к классу лекарств, вызывающих привыкание. Зависимость растет с непрерывным употреблением, а отказ вызывает абстинентный синдром. Разумеется, когда пациент на одну ночь отказывается от снотворного и ужасно спит в результате возобновленной бессонницы, он возвращается к приему лекарства на следующую же ночь. Немногие понимают, что эта ночь тяжелой бессонницы и необходимость вновь начать принимать лекарство частично или полностью вызвана постоянным применением снотворного.

Ирония заключается в том, что многие испытывают лишь легкое улучшение сна от этих лекарств, и польза от их употребления скорее субъективная, чем объективная. Недавно команда ведущих докторов и исследователей изучила все опубликованные до настоящего времени работы, посвященные новейшим разработкам седативных снотворных

препаратов, которые принимает большинство людей[106]. Они изучили шестьдесят пять отдельных исследований, в которых использовали лекарство и плацебо и которые охватили почти 4500 человек. В целом участники субъективно ощущали, что они засыпали быстрее и спали крепче с меньшим количеством пробуждений. Но это совсем не то, что показали реальные записи сна. Качество сна участников эксперимента было одинаковым. И плацебо, и снотворное снизили время засыпания (от десяти до тридцати минут), но между ними не было статистической разницы. Другими словами, объективно снотворное не оказывало никакой пользы по сравнению с плацебо.

Суммируя результаты, комиссия заявила, что снотворное оказывало «незначительное улучшение в субъективном и полисомнографическом времени ожидания сна» – то есть во времени, требуемом для засыпания. Комиссия завершила отчет утверждением о том, что эффект от современных лекарственных препаратов для улучшения сна «имеет незначительную и спорную клиническую значимость». Будущие разработки таких лекарств, возможно, будут более качественными, но на данный момент научные данные по рецептурному снотворному позволяют сделать вывод, что оно не помогает вернуться к здоровому крепкому сну тем, кто старается генерировать его самостоятельно.

Снотворное: плохое, еще хуже и ужасное

Существующие виды снотворных препаратов, отпускаемые по рецепту, оказывают лишь минимальную помощь, но не наносят ли они вреда – возможно, даже смертельного? Многочисленные исследования могут внести свою лепту в этот вопрос, но публика в основном остается в неведении относительно их результатов.

Естественный глубокий сон, как мы узнали раньше, помогает цементировать новые следы памяти в мозге, часть из которых требует активного укрепления связей между синапсами, образующими цепочку памяти. Последние исследования на животных были сфокусированы на том, как вызванный лекарствами сон влияет на эту важную ночную функцию хранения. После периода интенсивного обучения исследователи в Пенсильванском университете давали животным рассчитанную в соответствии с их весом дозу лекарства или плацебо и затем, после сна, изучали в обеих группах изменения в работе мозга. Как и ожидалось, у животных, получивших плацебо, естественный сон укреплял связи памяти

в мозге, сформированные на начальной стадии изучения. А вот сон, вызванный приемом препарата, не только не смог принести такой пользы (несмотря на то что животные спали столько же), но и вызвал 50 %-ный разлад связей клеток мозга, изначально сформированных во время обучения. Таким образом, сон со снотворным стал стирателем памяти, а не скульптором.

Если подобные результаты исследований с участием людей продолжат появляться, то, возможно, фармацевтическим компаниям придется признать: люди, применяющие снотворное, номинально вечером действительно засыпают быстрее, но они должны быть готовы к тому, что после пробуждения у них сохранится меньше воспоминаний о вчерашнем дне. Это вызывает особое беспокойство, учитывая, что средний возраст тех, кто получает рецепт на снотворное, снижается и растет число жалоб на сон у детей и случаи детской бессонницы. Если то, о чем мы говорили выше, верно, то докторам и родителям стоит проявлять бдительность и не поддаваться соблазну выписать рецепт на снотворное. Иначе мозг, в котором вплоть до двадцати лет продолжают налаживаться связи, будет пытаться осуществить и без того сложную задачу нейронного развития и обучения под разрушающим влиянием снотворных препаратов[107].

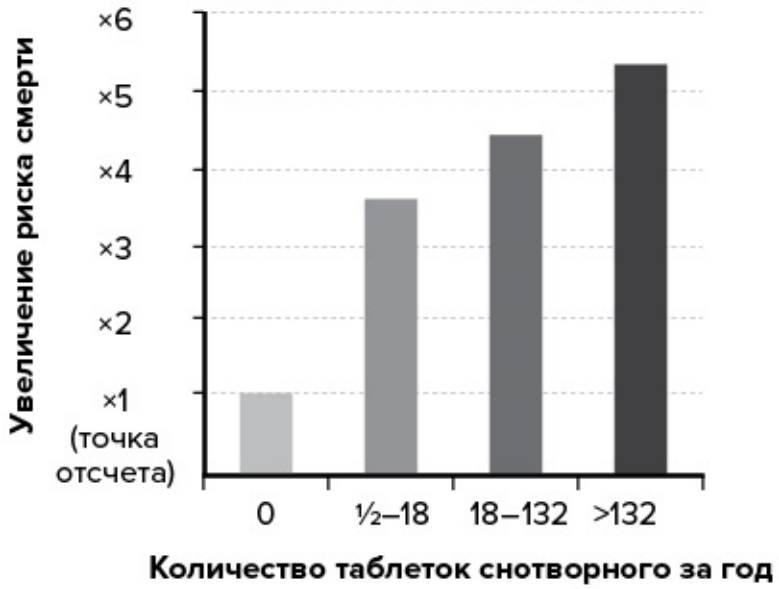
Еще более тревожными, чем такие изменения в работе мозга, представляются медицинские воздействия на весь организм, происходящие в результате применения снотворного. Они не являются широко известными, а должны бы. Наиболее дискуссионные и тревожные – это воздействия, отмеченные доктором Даниэлем Крипке из Калифорнийского университета в Сан-Диего. Крипке обнаружил, что у людей, применявших рецептурные препараты для сна, гораздо выше вероятность развития рака, чем у тех, кто их не применял[108]. Следует отметить, что Крипке (как и я) не имеет особой ангажированности по отношению к какой-либо конкретной лекарственной компании, поэтому финансово ничего не выиграет и ничего не потеряет от определения влияния снотворного на здоровье, будь оно положительным или отрицательным.

В начале 2000-х уровень бессонницы сильно увеличился, и выписка рецептов на снотворное поразительно участилась. Это также означало, что появилось гораздо больше информации. Крипке начал изучать эти обширные эпидемиологические базы данных. Он хотел выяснить, существует ли связь между употреблением снотворного и изменением протекания заболевания или риском смерти. Она существует. Вновь и вновь это изучение давало определенное послание: у людей,

употребляющих снотворное, вероятность умереть в течение периода исследования (обычно это несколько лет) значительно возрастала, чем у тех, кто его не употреблял, по причинам, которые мы обсудим ниже.

Однако часто затруднительно было провести корректное сравнение с этими ранними базами данных, поскольку не имелось в достаточном количестве ни участников, ни оценочных факторов, которые ученый мог бы контролировать, чтобы определить чистый эффект от применения снотворного. Однако к 2012 году такие данные появились. Крипке и его коллеги провели строго контролируемые сравнения более чем 10 000 пациентов, принимающих снотворное. Он сравнил их с 20 000 тщательно подобранных людей сходного возраста, расы, пола и анамнеза, но не принимавших снотворное. Кроме того, Крипке смог контролировать и многие другие факторы, которые также могли повлиять на смертность, такие как индекс массы тела, занятия спортом, курение и употребление алкоголя. Он рассмотрел вероятность заболеваемости и смерти в пределах временного окна в два с половиной года, как показано на рис. 15[109].

Рис. 15. Риск смерти от снотворного



Те, кто принимал снотворное, имели в 4,6 раза больше шансов умереть в течение этого короткого периода, чем те, кто не принимал. Крипке также обнаружил, что риск смерти зависел от частоты употребления снотворного. Интенсивные потребители, принимавшие более 132 таблеток в год, имели в 5,3 раза больше риска умереть в течение изучаемого периода, чем участники в контрольной группе, которые не принимали снотворное.

Более тревожащим был риск смерти для людей, которые принимали снотворное время от времени. Даже самые случайные потребители, которых определяют как принимающих всего лишь 18 таблеток в год, все-таки в 3,6 раза вероятнее могли умереть в какой-то момент в период оцениваемого временного окна, чем те, кто вообще не принимал снотворное. Крипке не единственный ученый, отмечающий такую связь. На данный момент имеется более пятнадцати исследований из разных групп по всему миру, показывающих более высокий уровень смертности среди тех, кто принимает снотворное.

Что же убивало тех, кто принимал снотворное? На этот вопрос ответить труднее на основании имеющихся данных, хотя ясно, что причин много. В стремлении найти ответы команда Крипке и другие независимые группы ученых оценили данные исследований, где рассматривались почти все распространенные снотворные.

Одной частой причиной смерти, по-видимому, становится высокий уровень инфекционных заболеваний. Как уже обсуждалось в предыдущих главах, естественный сон – один из самых мощных активаторов иммунной системы, который помогает предотвращать инфекции. Почему же в таком случае люди, принимающие снотворное, которое предположительно должно улучшить сон, *чаще* страдают от различных инфекций, притом что прогнозируется прямо противоположное? Возможно, лекарственный сон не оказывает такого же восстановительного воздействия на иммунную систему, как естественный сон. Это наиболее тревожный факт для пожилых людей, которые гораздо более подвержены инфекциям. Наряду с новорожденными они наиболее иммунологически уязвимые представители нашего общества. Пожилые также чаще всех принимают снотворное, составляя более 50 % людей, которым выдают рецепт на такие лекарства. Принимая во внимание совокупность этих фактов, докторам, возможно, стоило бы пересмотреть частоту выдачи рецептов на снотворное пожилым людям.

Другой причиной смерти, связанной с применением снотворного, является повышенный риск дорожно-транспортных происшествий со смертельным исходом. Это наиболее вероятно связано с вызванным лекарствами некачественным сном и/или ощущением разбитости у некоторых людей на следующий день. Обе эти причины вызывают у человека сонливое состояние за рулем. Больший риск ночного падения был еще одним фактором смертности, особенно у пожилых людей. Дополнительными неблагоприятными последствиями приема снотворного были более высокая частотность сердечных заболеваний и инсультов.

Тут начинается история про онкологию. Более ранние исследования свидетельствовали о взаимосвязи между лекарственным сном и риском смерти от рака, но эти данные не имели хорошо проконтролированных сравнений. Исследование Крипке далеко продвинулось в этом отношении с учетом новейшего лекарства. У людей, принимающих снотворное, вероятность развития рака в течение двух с половиной лет исследования была на 30–40 % выше. Более старые лекарства выявили более сильную связь: у пациентов, принимавших слабые или умеренные дозы, вероятность развития рака повышалась на 60 %. Те же, кто принимал самые большие дозы новейшего снотворного, были еще более уязвимы, и в этих случаях в течение двух с половиной лет исследования вероятность развития рака составляла на 30 % больше.

Интересно, что исследования на животных, проведенные самими фармацевтическими компаниями, наводят на мысль о такой же канцерогенной опасности. В то время как данные от фармацевтических компаний, представленные на сайте Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов, не дают ясной картины, все же, по-видимому, более высокий уровень заболеваемости раком отмечался у крыс и мышей, получавших дозы обычных снотворных препаратов.

Доказывают ли результаты этих исследований, что снотворное вызывает рак? Нет. По крайней мере, не снотворное само по себе. Есть также и другие варианты объяснений. К примеру, возможно, что именно плохой сон, от которого страдали эти люди до того, как начали употреблять снотворное, а не сами лекарства, провоцировал проблемы со здоровьем. Более того, чем сильнее нарушался сон человека, тем больше снотворного он, возможно, принимал, и выявлялась зависимость смертности и заболеваемости раком от доз снотворного, что отмечали Крипке и другие исследователи.

Но столь же велика вероятность, что снотворное все-таки действительно вызывает смерть и рак. Чтобы получить окончательный ответ, необходимо провести специальное клиническое испытание, сфокусированное именно на этих вопросах. Ирония заключается в том, что вряд ли такое исследование возможно, поскольку комитет этики может посчитать слишком высокими и без того очевидные риски смертности и заболеваемости раком. Возможно, фармацевтическим компаниям следует сделать более прозрачными имеющиеся доказательства и риски, связанные с применением снотворных препаратов?

К сожалению, фармацевтические гиганты могут быть непреклонными

в том, что касается исправления уже имеющихся критериев и показаний, когда лекарство одобрено после проверки основных параметров безопасности, и уж тем более когда речь идет о заоблачных прибылях. Возьмем, к примеру, «Звездные войны». Самому кассовому фильму всех времен потребовалось более сорока лет, чтобы собрать 3 миллиарда долларов дохода. Производителю новейшего снотворного потребовалось всего двадцать четыре месяца, чтобы получить 4 миллиарда долларов прибыли от продаж, и это без учета черного рынка. Очень крупная сумма, и могу лишь вообразить то влияние, которое крупнейшие фармкомпании оказывают на принятие решений на всех уровнях.

Возможно, самым консервативным и наименее спорным заключением, которое можно вынести по данному вопросу, будет то, что еще никакое исследование не показало, что таблетки снотворного спасают жизни. А разве не в этом состоит цель медицины и медикаментозного лечения? По моему научному, *хотя и не врачебному*, мнению, существующие свидетельства говорят о необходимости по крайней мере более подробной и открытой информированности любого пациента, который задумался о приеме снотворного. Таким образом люди смогут оценить риск и сделать осознанный выбор. Не повлияла ли, например, полученная сейчас информация на ваше решение начать принимать или продолжать принимать снотворное?

Хочу уточнить, что я не выступаю против лекарственной терапии. Напротив, я отчаянно желаю, чтобы появилось лекарство, которое могло бы помочь людям вызывать настоящий естественный сон. Многие из ученых, работающие в фармкомпаниях и занимающиеся созданием лекарств для сна, руководствуются исключительно добрыми намерениями и искренним желанием помочь людям, имеющим проблемы со сном. Я знаю это не понаслышке, потому что встречался со многими из таких людей за годы своей карьеры. А как исследователь, я горю желанием помочь науке изучить новые лекарства в ходе тщательно контролируемых независимых исследований. Если такое лекарство – с прочной научной базой, демонстрирующей преимущества, которые на порядок перевешивают любые риски для здоровья, – наконец разработают, я буду только рад. Просто дело в том, что в настоящее время такого лекарства не существует.

Оставь эти два, попробуй лучше вот это

В то время как продолжаются поиски снотворных препаратов нового поколения, быстро возникают различные новые нефармакологические методы улучшения сна. Помимо методов электрической, магнитной и слуховой стимуляции для улучшения качества глубокого сна, которых я касался ранее (и которые все еще находятся в зачаточной стадии развития), уже существуют многочисленные и эффективные поведенческие методы улучшения сна, особенно при лечении бессонницы.

В настоящее время самый эффективный из этих методов, который называется когнитивно-поведенческая терапия бессонницы, или КПТ, быстро распространяется в медицинском сообществе как терапия первой линии. Пациенты в течение нескольких недель работают с терапевтом и обеспечиваются индивидуальным набором методик, которые помогают избавиться от плохих привычек в организации сна и обратить внимание на факторы тревоги и беспокойства, препятствующие сну. КПТ основывается на базовых принципах «гигиены сна» – они описаны в приложении, – дополненных методиками, которые индивидуально подбираются для каждого пациента с учетом его проблем и образа жизни. Некоторые методики вполне очевидны, другие не настолько, а третьи оказываются неожиданными и на первый взгляд противоречащими здравому смыслу.

Традиционные методики предписывают уменьшить потребление кофеина и алкоголя, удалить электронные экранные устройства из спальни и поддерживать в ней прохладную температуру. Кроме этого, пациент должен (1) наладить режим сна и пробуждения, соблюдая его даже по выходным, (2) отправляться в постель, когда ощущает сонливость, и стараться не задремывать на диване по вечерам, (3) никогда долго не лежать в кровати без сна – лучше подняться и заняться чем-то спокойным и расслабляющим, пока не вернется желание спать, (4) избегать дневного сна, если есть трудности с засыпанием ночью, (5) избегать мыслей, пробуждающих тревогу и беспокойство, научившись расслабляться перед сном, и (6) удалить из виду циферблаты часов в спальне, чтобы с тревогой не вглядываться в них ночью.

Один из самых парадоксальных методов КПТ, используемых для помощи страдающим бессонницей, заключается в ограничении времени, проводимого в постели, для начала до шести часов сна или даже меньше. Оставаясь в бодрствующем состоянии дольше, человек накапливает более сильную потребность во сне из-за увеличивающегося уровня аденозина. Под давлением этой потребности пациент засыпает быстрее и достигает более стабильного крепкого сна в течение ночи. Таким образом он может вновь обрести физиологическую уверенность в своей способности

самостоятельно генерировать и поддерживать здоровый, быстрый и крепкий сон ночь за ночью – то, что ему не удавалось в течение многих месяцев, если не лет. По мере восстановления уверенности пациента в этом время, проводимое в постели, постепенно увеличивается.

Хотя это может казаться надуманным и даже сомнительным, скептически настроенные читатели или те, кто изначально склоняются в пользу приема лекарств, должны оценить доказанные преимущества КПТ, прежде чем в секунду отметать этот метод. Результаты, которые были продублированы в многочисленных клинических исследованиях по всему миру, продемонстрировали, что методика КПТ более эффективна, чем снотворное, в решении многочисленных проблемных аспектов сна у людей, страдающих бессонницей. КПТ равным образом помогает людям засыпать быстрее ночью, спать дольше и иметь сон высшего качества при значительном снижении количества времени, проведенного в ночном бодрствовании[110]. Еще важнее, что польза КПТ сохраняется на продолжительное время, даже после того, как пациенты прекращают работать со своим терапевтом-сомнологом. Такая устойчивость резко контрастирует с возвратом бессонницы, который испытывает человек после прекращения приема снотворных.

Преимущества КПТ перед снотворными для улучшения сна на всех уровнях хорошо доказаны, а угрозы безопасности, связанные с КПТ (в отличие от приема снотворного), предельно ограничены или вообще не существуют, и в 2016 году Американская коллегия врачей вынесла важные рекомендации. Комитет выдающихся сомнологов и ученых оценил все аспекты эффективности и безопасности КПТ по сравнению со стандартными снотворными лекарствами. Опубликованное в престижном журнале Annals of Internal Medicine, это заключение, сделанное на основе всесторонней оценки всех имеющихся данных, гласило следующее: *именно* КПТ, а не снотворное, необходимо использовать как терапию первой линии для всех людей с хронической бессонницей[111].

Вы можете найти больше информации о КПТ и список квалифицированных терапевтов на сайте Национального фонда сна[112]. Если вы страдаете бессонницей или считаете, что у вас бессонница, воспользуйтесь этой информацией, прежде чем обращаться к снотворному.

Общие практики хорошего сна

Даже те из нас, кто не страдает от бессонницы или других нарушений

сна, могут многое сделать для улучшения своего сна, используя то, что мы называем правильными практиками «гигиены сна», 12 главных подсказок к которым можно найти на сайте Национального института здравоохранения; этот перечень также приводится в приложении данной книги[113]. Все двенадцать подсказок являются замечательными советами, но если вы сможете следовать хотя бы одному из них и каждый день, сделайте это: ложитесь спать и вставайте в строго определенное время, что бы ни случилось. Возможно, это самый эффективный способ улучшения вашего сна, даже несмотря на то что вам придется использовать будильник.

Последнее, но не менее важное. Два самых частых вопроса, которые мне задают относительно улучшения сна, касаются физических упражнений и диеты.

Сон и физические упражнения имеют двустороннюю связь. Многие из нас знают, каким глубоким и крепким часто бывает сон после продолжительной физической активности, такой как однодневный пеший поход, продолжительная велосипедная прогулка или даже день напряженной работы в саду. Научные исследования, восходящие к 1970-м годам, отчасти поддерживают эти разумные взгляды, но, возможно, не столь безоговорочно, как вы надеялись. Одно из таких ранних исследований, результаты которого были опубликованы в 1975 году, показывает, что прогрессивно увеличивающийся уровень физической активности у здоровых мужчин приводит к соответствующему прогрессивному увеличению у них количества глубокого медленного сна в последующие ночи. Однако в другом исследовании было проведено сравнение людей, активно занимающихся бегом, и тех, кто им не занимался совсем; все участники обладали сходными характеристиками по возрасту и полу. Хотя бегуны имели несколько более высокое количество глубокого медленного сна, разница была не столь значительной.

Более масштабные и тщательно контролируемые исследования предлагают более позитивные новости, но с интересным поворотом. У молодых здоровых взрослых физические упражнения часто увеличивают общее время сна, особенно глубокого медленного сна. Физкультура также углубляет качество сна, приводя к более мощной электрической активности мозговых волн. Аналогичные, если не большие, улучшения во времени сна и его эффективности обнаруживаются у взрослых среднего и старшего возраста, включая тех, кто субъективно оценивал свой сон как плохой, или тех, у кого была диагностирована клиническая бессонница.

Как правило, эти исследования включают измерение нескольких ночей начального сна как точку отсчета, после которой участники эксперимента

придерживаются режима физических упражнений в течение нескольких месяцев. Затем исследователи изучают, появляются ли соответствующие улучшения сна в результате соблюдения такого режима. Обычно они появляются. Субъективно качество сна улучшается, как и общее его количество. Более того, время, которое участникам требуется для засыпания, обычно меньше, и они сообщают, что реже просыпаются в течение ночи. В одном из самых продолжительных на сегодняшний день манипуляционных исследований пожилые люди, страдающие бессонницей, спали в среднем почти на час больше каждую ночь к концу четырехмесячного периода повышенной физической активности.

Однако неожиданностью стало отсутствие прочной связи между упражнениями и последующим сном от одного дня к другому. То есть участники не обязательно лучше спали ночью *после* дня физической нагрузки по сравнению с днями, когда от них выполнения такой нагрузки не требовалось, – хотя этого можно было бы ожидать. Возможно, менее удивительна обратная связь между сном и нагрузкой на следующий день (а не влияние нагрузки на последующий ночной сон). Когда накануне ночной сон был плохим, интенсивность и продолжительность упражнений на следующий день была гораздо хуже. Когда сон был крепким, уровень физической активности на следующий день был максимальным. Другими словами, сон, вероятно, больше влияет на упражнения, чем упражнения на сон.

Однако это все же ясная двусторонняя связь со значительным уклоном в сторону улучшения сна с увеличением физической активности и сильным влиянием сна на дневную физическую активность. Участники эксперимента также чувствуют себя бодрее и энергичнее в результате улучшения сна, а также пропорционально уменьшаются симптомы депрессии. Ясно, что малоподвижный образ жизни не способствует крепкому сну, и всем нам следует постараться регулярно заниматься физическими упражнениями, чтобы поддерживать не только хорошую форму, но также количество и качество сна. Сон, в свою очередь, укрепит вашу физическую форму и повысит энергию, запуская позитивный самоподдерживающийся цикл улучшенной физической активности (и психического здоровья).

Одно короткое предупреждение относительно физической активности: старайтесь не заниматься физическими упражнениями непосредственно перед сном. После физических нагрузок температура тела может оставаться высокой в течение часа или двух. Если это произойдет перед самым сном, то, вероятно, будет трудно достаточно понизить внутреннюю

температуру из-за вызванной физической нагрузкой повышенной скорости обмена веществ. Лучше проводить тренировку по крайней мере за два-три часа до того, как вы погасите ночник (не светодиодный, я надеюсь).

Что же касается диеты, то количество исследований, изучающих влияние на ночной сон того, что и как вы едите, ограниченно. Кардинальное уменьшение калорий, например до 800 калорий в день на протяжении одного месяца, затрудняет нормальное засыпание и уменьшает количество глубокого медленного сна ночью.

То, что вы едите, по-видимому, также оказывает влияние на ваш ночной сон. Высокоуглеводная диета с низким содержанием жира в течение двух дней понижает количество глубокого медленного сна ночью, но повышает количество быстрого сна со сновидениями по сравнению с двухдневной диетой с низким содержанием углеводов и высоким содержанием жиров. В тщательно контролируемом исследовании с участием здоровых взрослых четырехдневная диета с высоким содержанием сахара и других углеводов, но с низким содержанием клетчатки приводила к менее глубокому медленному сну и более частым ночным пробуждениям[114].

Сложно дать конкретные рекомендации среднестатистическому взрослому, особенно с учетом того, что масштабные эпидемиологические исследования не показали последовательной связи между определенным типом диеты и качеством или количеством сна. Тем не менее научные данные позволяют сделать предположение, что, если вы хотите иметь здоровый сон, не следует ложиться спать слишком сытым или слишком голодным и нужно избегать диет с избыточным содержанием углеводов (более 70 % всего потребления энергии), особенно сахара.

15. Сон и общество

Что медицина и образование делают неправильно, а Google и NASA – правильно

Сотню лет назад менее 2 % населения США спали ночью шесть часов или меньше. Теперь это делают почти 30 % взрослых американцев.

Линзы опроса 2013 года, проведенного Национальным фондом сна, четко фокусируются на проблеме нехватки сна[115]. Более 65 % взрослого населения США не получают рекомендованные семь-девять часов сна каждую ночь в течение недели. Совершим кругосветное путешествие и увидим, что дела обстоят нелучшим образом по всему земному шару. В Великобритании и Японии, например, 39 и 66 % всего взрослого населения соответственно спят менее семи часов. Глубокие потоки пренебрежительного отношения ко сну циркулируют по всем развитым странам, и по этой причине Всемирная организация здравоохранения в настоящее время обозначает нехватку сна в обществе как глобальную эпидемическую проблему. Если рассматривать в целом, каждый второй взрослый в развитых странах (приблизительно 800 миллионов человек) не получит достаточно необходимого сна на наступающей неделе.

Важно, что многие из этих людей не сообщают о своем *желании* меньшего сна или *потребности* в таковом. Если вы проанализируете время, затрачиваемое в развитых странах мира на сон в выходные, то цифры будут совсем другими. Теперь уже не жалкие 30 % взрослых (которые в среднем спят по восемь часов), а почти 60 % из общего числа пытаются попировать восемью часами сна или более. Каждые выходные множество людей отчаянно пытаются выплатить задолженность по сну, накопленную за неделю. Но как мы повторяли снова и снова на страницах этой книги, сон не похож на кредитную или банковскую систему. Мозг не может восстановить весь сон, которого был лишен. Мы не можем накапливать банковский долг без начисления пени, точно так же не можем выплатить долг по сну с опозданием.

Но почему эта проблема должна волновать не отдельного человека, а все общество? Если мы изменим отношение ко сну и увеличим количество сна, будет ли это иметь значение для нашего сообщества как человеческой расы, для наших профессий и корпораций, для производительности труда,

для зарплат, образования наших детей или даже для нашей морали? Неважно, кто вы – руководитель-бизнесмен или наемный работник, директор больницы, практикующий врач или медсестра, государственный служащий или военный, политик или работник здравоохранения, человек, которому медицинская помощь может понадобиться в любой момент, или родитель, – ответ несомненно «да», и причин для этого больше, чем вы можете себе представить.

Ниже я предлагаю четыре различных, понятных примера того, как недостаточный сон влияет на ткань человеческого общества. Мы рассмотрим: сон на рабочем месте, пытки (да, пытки), сон в контексте образовательной системы и сон в медицине и здравоохранении.

Сон на рабочем месте

Депривация сна разрушает многие из ключевых качеств, требуемых для большинства форм занятости. Почему же мы тогда переоцениваем служащих, которые недооценивают сон? Мы расхваливаем энергичного сотрудника, который сидит за электронной почтой в час ночи, а потом приходит в офис в 5:45 утра; мы восхваляем «воина аэропортов», который пересек пять различных временных поясов за семь полетов в течение восьми прошедших дней.

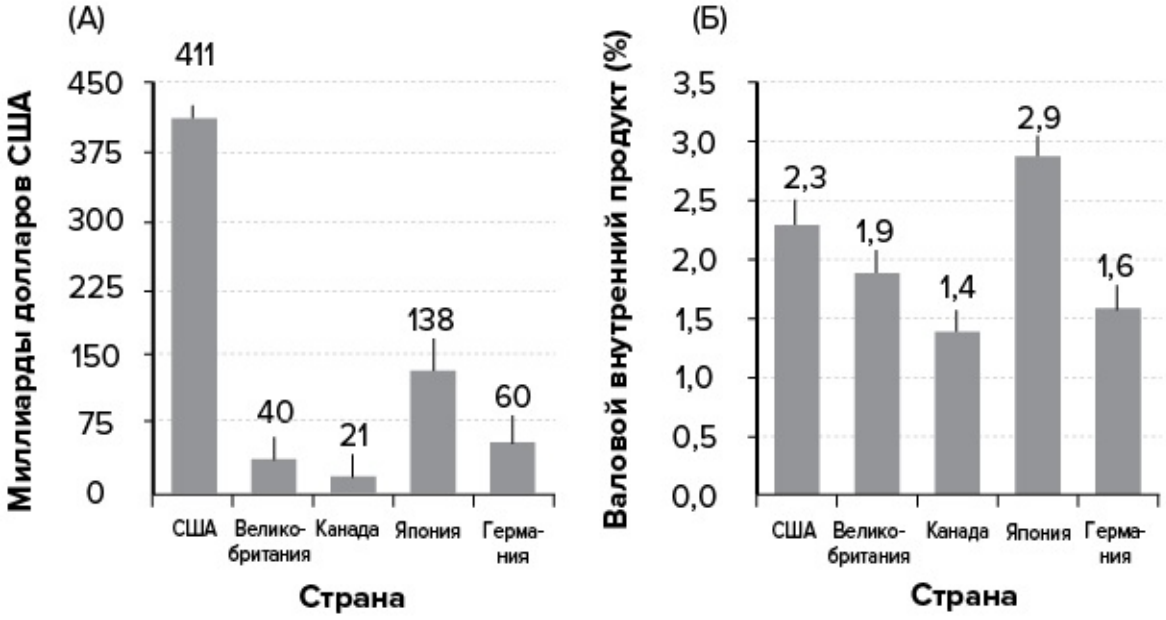
Во многих бизнес-культурах остается необоснованная, но крепкая самодовольная убежденность в бесполезности сна. Это странно, учитывая, насколько внимателен профессиональный мир к другим сферам – здоровью, безопасности и поведению сотрудников. Как отмечал мой гарвардский коллега доктор Цейслер, на работе существуют бесчисленные положения, касающиеся курения, употребления алкоголя или наркотиков, этики поведения и профилактики травм или заболеваний. Но недостаток сна – еще один пагубный, потенциально смертельный фактор – обычно допускается или даже, что очень печально, поощряется. Такая установка существует отчасти потому, что многие руководители ошибочно ставят знак равенства между временем выполнения задания и завершением задания и производительностью. Но даже в промышленную эпоху фабричной работы это было неверно. Это грубейшее заблуждение, и к тому же дорогостоящее.

Исследование, проведенное в четырех крупных американских компаниях, показало, что недосып обходится почти в 2000 долларов в год на сотрудника за счет потерянной производительности труда. Эта цифра

поднялась до более чем 3500 долларов на сотрудника среди тех, кто испытывал наибольшую нехватку сна. Может показаться незначительным, но поговорите с бухгалтерами, которые отслеживают подобные вещи, и вы обнаружите, что чистые потери капитала в этих компаниях составляют 54 миллиона долларов в год. Спросите любой совет директоров, хотели бы они откорректировать одну-единственную проблему, которая грабит их компанию более чем на 50 миллионов долларов в год, и голосование будет мгновенным и единогласным.

Независимый отчет научно-исследовательской корпорации РЭНД по вопросу о том, во что обходится недостаток сна сотрудников, – это пробуждающий и отрезвляющий звонок для генеральных и финансовых директоров[116]. Люди, которые в среднем ночью спят меньше семи часов, потрясающе дорого обходятся своей стране по сравнению с сотрудниками, которые спят больше восьми часов за ночь. На рис. 16А показано, что недосып обходится Америке и Японии в 411 миллиардов долларов и 138 миллиардов долларов в год соответственно. За ними идут Великобритания, Канада и Германия.

Рис. 16. Глобальная экономическая стоимость потери сна



Разумеется, на эти цифры влияют размеры страны. Стандартизированный способ оценить воздействие – сделать это с помощью валового внутреннего продукта (ВВП), общей оценки производственной прибыли страны, или ее экономического здоровья. Если

смотреть с этой точки зрения, то ситуация выглядит еще более безрадостной, чем показано на рис. 16Б. Недостаток сна лишает большинство стран более чем 2 % их ВВП, что приближается к военным расходам каждой из стран. Это почти столько же, сколько каждая страна инвестирует в образование. Только подумайте, если бы мы ликвидировали национальный «долг по сну», мы могли бы почти удвоить процентное содержание ВВП, выделяемое на образование наших детей. Еще один аргумент в пользу того, что достаточный сон оправдан с финансовой точки зрения и должен стимулироваться на государственном уровне.

Почему люди причиняют такой значительный финансовый ущерб своим компаниям и экономике страны в целом, когда они недосыпают? Многие компании из рейтинга Fortune Global 500, в которых я выступал с презентациями, заинтересованы в ключевых показателях эффективности, или измеримых показателях, таких как чистый доход, скорость достижения цели или коммерческий успех. Эти показатели зависят от многих качеств сотрудников, в число которых обычно включают: творческий подход, интеллект, мотивацию, усилия, продуктивность, эффективность работы в группе, а также эмоциональную стабильность, общительность и честность. Все из них систематически разрушаются из-за недостатка сна.

Ранние исследования продемонстрировали, что более короткий сон предопределяет более низкую производительность и медленное завершение базовых задач. То есть сонный сотрудник – непродуктивный сотрудник. Невысыпающиеся люди также принимают менее точные решения, связанные с рабочими проблемами, встающими перед ними, – и вообще реже принимают решения[117].

С тех пор мы разработали больше связанных непосредственно с работой заданий, чтобы исследовать влияние недостатка сна на усердие сотрудников, их производительность и творческий подход. В конце концов, креативность превозносится как двигатель инноваций в бизнесе. Предоставим участникам эксперимента возможность выбирать между рабочими задачами, требующими разных усилий, от легких (например, прослушивание голосовой почты) до напряженных (например, помощь в создании сложного проекта, требующего продуманности решений и творческого планирования), и мы обнаружим, что те, кто спали меньше в предшествующие дни, выбирают менее сложные задания. Они склоняются к более легким путям и выдают менее творческие решения в процессе работы.

Возможно, что тип людей, которые решают спать меньше, – это как раз те люди, которые предпочитают избегать сложных задач, и одно никак

напрямую не связано с другим. Ассоциация не доказывает причинную обусловленность. Однако повторите точно такой же эксперимент с участием одних и тех же людей дважды, но первый раз после ночи полноценного сна, а второй – после недосыпа, и вы увидите тот же самый «эффект лени», вызванный недостатком сна[118]. Недосып действительно является причинным фактором.

Следовательно, невысыпающиеся сотрудники не будут продвигать ваш бизнес вперед с продуктивными новыми идеями. Подобно группе людей на велотренажерах, все будут крутить педали, но окружающая обстановка не поменяется. Ирония, которую не осознают сотрудники, заключается в том, что, когда вы спите недостаточно, вы работаете менее продуктивно, и, таким образом, вам необходимо больше времени для достижения цели. Это означает, что вам часто приходится работать допоздна, вы приезжаете домой позже, позже ложитесь спать, и вам необходимо встать раньше, что создает негативную петлю обратной связи. Зачем кипятить чайник на средней мощности, когда можно вскипятить его в два раза быстрее на максимуме? Мне часто говорят, что не хватает времени на сон из-за того, что очень много работы. Не собираясь затевать спор, я отвечаю, что, возможно, причина того, что к концу дня остается много несделанных дел, кроется именно в недостатке ночного сна.

Интересно, что участники вышеупомянутых исследований не оценивают самих себя как недостаточно усердных или менее эффективных работников, когда они не высыпаются, хотя верно и то и другое. По-видимому, они просто не осознают, что ухудшилось их усердие и производительность, – это вопрос субъективного неправильного восприятия своих способностей в состоянии недосыпа, которого мы уже касались в этой книге. Даже самые простые повседневные занятия, требующие небольших усилий, – такие как аккуратное одевание перед работой, – после недосыпа кажутся более сложными[119]. Людям также меньше нравится их работа, когда они недосыпают, – возможно, неудивительно, ведь нехватка сна оказывает на человека гнетущее воздействие.

Сотрудники, страдающие от недосыпа, являются не только менее производительными, менее мотивированными, менее креативными, менее счастливыми и более ленивыми, но они также совершают больше неэтичных поступков. Репутация в бизнесе может быть решающим фактором. Если в вашем бизнесе есть страдающие от недосыпа сотрудники, это делает вас более уязвимым в плане приобретения

сомнительной репутации. Ранее я описывал результаты экспериментов со сканированием мозга, которые показывают, что лобная доля, важная для самоконтроля и управления эмоциональными импульсами, выключается из-за нехватки сна. В результате участники эксперимента становились менее стабильными в эмоциях и поспешными в принятии решений и выборе. Можно с уверенностью ожидать такого же результата в тех рабочих условиях, где ставки более высоки. Исследования на рабочем месте показали, что сотрудники, которые спят ночью менее шести часов, значительно больше склонны отклоняться от нормы и с большей долей вероятности способны солгать на следующий день, чем те, кто спит более шести часов.

Результаты плодотворной работы, осуществленной доктором Кристофером Барнсом, исследователем из бизнес-школы Фостера в Вашингтонском университете, показали, что чем меньше человек спит, тем выше вероятность того, что он способен совершить нечестный поступок. Барнс также обнаружил, что сотрудники, страдающие от недосыпа, склонны обвинять коллег в собственных ошибках и даже пытаться приписать себе успехи других, что едва ли способствует созданию слаженной команды и гармоничной атмосферы на работе.

Этически девиантное поведение, связанное с нехваткой сна, также пробирается на рабочую площадку под маской социальной лености. Этот термин употребляется в отношении человека, который в условиях групповой деятельности решает прикладывать меньше усилий, работая в этой группе, нежели работая в одиночку. Человек видит возможность ослабить свое рвение и спрятаться за коллективной напряженной работой других. Сам он выполняет меньший объем работы, которая обычно оказывается или неправильной, или более низкого качества по сравнению с его же результатами в условиях независимой деятельности. Таким образом, сонные сотрудники выбирают более эгоистичный путь наименьшего сопротивления, когда работают в команде, изворотливо фланируя с билетом социальной лености в кармане[120]. Это ведет не только к более низкой производительности работы всей группы, но и нередко создает чувство негодования или межличностной агрессии среди членов команды.

Людям, занятым в бизнесе, стоит взять на заметку, что данные многих подобных исследований свидетельствуют о вредоносном воздействии на результаты бизнеса даже незначительных сокращений количества сна. Уменьшение продолжительности сна на время всего от двадцати до шестидесяти минут может обернуться разницей между честным, эффективным, креативным, склонным к новшествам и взаимодействию

сотрудником и работником, который таковым не является.

Изучите воздействие недостатка сна на исполнительных директоров и супервайзеров, и картина будет столь же впечатляющей. Неэффективный руководитель разнообразными способами влияет на подчиненных, которые от него зависят. Мы часто думаем, что хороший или плохой начальник – это стабильная характеристика. Но это не так. Эффективность руководства кардинально меняется день ото дня, изменяя при этом среднее соотношение эффективности руководства от начальника к начальнику. Но чем же объясняются взлеты и падения лидерской способности эффективно руководить день за днем? Количество сна – определенно один из явных факторов.

Существует обманчиво простое, но умное исследование, в котором отслеживали сон руководителей в течение нескольких недель и сопоставляли эти данные с выполнением лидерских обязанностей на основании отзывов подчиненных. (Должен заметить, что сами сотрудники понятия не имели, как хорошо их босс спал ночью, что повышало объективность суждения.)

Более низкое качество сна, по сообщениям начальника, точно позволяло предсказать неважный самоконтроль и неуважительное отношение к подчиненным на следующий день, что отмечали и сами сотрудники. Был и еще один, такой же интригующий результат: в те дни, когда начальник накануне спал плохо, сами сотрудники, даже хорошо отдохнувшие, проявляли в течение этого дня меньшую заинтересованность и усердие. Это был эффект цепной реакции, при котором последствия нехватки сна у человека, старшего по служебному положению, передавались, как вирус, даже хорошо отдохнувшим подчиненным, заражая их потерей интереса к работе и пониженной продуктивностью.

Как впоследствии было обнаружено, эта реакция объясняется тем, что невысыпающиеся менеджеры и крупные руководители менее харизматичны, им становится труднее вдохнуть в свою команду энтузиазм и драйв. К несчастью для боссов, невыспавшийся сотрудник ошибочно воспринимает хорошо отдохнувшего начальника как значительно менее вдохновляющего и харизматичного, чем он есть на самом деле. Можно лишь представить, как влияет на успех бизнеса ситуация, когда оба – и начальник, и подчиненный – перерабатывают и недосыпают.

Позволяя служащим, супервайзерам и руководителям приходить на работу хорошо отдохнувшими и поощряя их в этом, мы превращаем их из работников, лишь производящих впечатление деловых, однако неэффективных на самом деле, в работников с высокой

производительностью труда, честных, приносящих пользу; в людей, которые вдохновляют, поддерживают друг друга и помогают друг другу. Унции сна вернутся фунтами бизнеса.

Сотрудники также выигрывают в финансовом плане, когда увеличивается время сна. В среднем те, кто спят дольше, зарабатывают больше, как обнаружили экономисты Мэтью Гибсон и Джеффри Шредер, анализируя оплату труда работников в разных районах Соединенных Штатов. Они исследовали небольшие города примерно одинакового социального, образовательного и профессионального статуса в одной и той же временной зоне, но в крайнем западном и крайнем восточном районах этих зон, которые значительно отличаются количеством светлого времени суток. Работники в крайних западных частях получали больше солнечного света вечером и, соответственно, в среднем ложились спать на час позже, чем жители восточных районов. Однако все работники в обоих регионах должны были каждое утро вставать одновременно, поскольку находились в одной и той же временной зоне и работали по одному и тому же графику. Следовательно, обитатели западных районов в этой временной зоне имели меньше возможностей для сна, чем жители восточных.

Вынеся за скобки многие другие потенциальные факторы и воздействия (например, благополучие региона, цены на жилье, стоимость жизни и т. д.), исследователи обнаружили, что час дополнительного сна оборачивался значительно более высокими зарплатами в восточных областях, примерно от 4 до 5 %. Возможно, вы презрительно фыркнете на такое вложение от шестидесяти минут сна, но это не пустяк. Среднее повышение зарплаты в США составляет примерно 2,6 %. Большинство людей сильно мотивированы на повышение и расстраиваются, когда этого не происходит. Представьте, что можно получить почти двойную прибавку – не за счет большего количества работы, а за счет большего количества сна!

Дело в том, что большинство людей готовы пожертвовать сном ради высокой зарплаты. Недавнее исследование в Корнеллском университете охватило сотни американских работников, которых поставили перед выбором: или 80 000 долларов при нормальном количестве рабочих часов и с возможностью примерно восьми часов сна, или 140 000 долларов в год с постоянными переработками и лишь шестью часами сна каждую ночь. К сожалению, большинство людей выбрали второй вариант: получать больше, спать меньше. В этом и заключается ирония, учитывая, что можно иметь и то и другое, о чем мы говорили выше.

Корпоративная ментальность достижения успеха за счет сокращения

сна, о которой громко и с гордостью кричат на каждом углу, в корне неверна, что и подтвердил проведенный нами анализ. Крепкий сон – крепкий бизнес, и это совершенно ясно. Тем не менее многие компании продолжают намеренно практиковать модель антисна. Такое отношение, непоколебимое, словно мухи, застывшие в янтаре, держит их бизнес в состоянии стагнации, в отсутствие инноваций и производительности, порождая у сотрудников ощущение несчастья, неудовлетворенности и ухудшая их здоровье.

Однако увеличивается число компаний, в которых дальновидные руководители изменили рабочие модели, реагируя на результаты исследований, и даже приглашают ученых вроде меня с лекциями для сотрудников, чтобы научить руководящих работников понимать и ценить важность полноценного сна. Например, компании Procter & Gamble Co. и Goldman Sachs Group, Inc. предлагают своим сотрудникам бесплатные курсы «гигиены сна». В их помещениях было установлено дорогое высококачественное освещение, чтобы помочь работникам регулировать циркадные ритмы, улучшая циклы выработки мелатонина.

Компании Nike и Google приняли более свободный рабочий график, позволяя сотрудникам соотносить свое рабочее время с индивидуальными циркадными ритмами и природным хронотипом, в зависимости от того, к жаворонкам или совам относится человек. Изменение в образе мыслей настолько радикально, что эти ведущие корпорации даже позволяют сотрудникам спать на работе. В корпоративных зданиях находится множество комнат для релаксации с отсеками для сна. Сотрудники могут не отказывать себе в отдыхе в течение рабочего дня в этих зонах тишины, повышая производительность и креативность, улучшая свое здоровье и снижая количество пропусков.

Такие изменения отражают явный отход от драконовских времен, когда служащие, замеченные задремавшими на рабочем месте, наказывались, получали дисциплинарные взыскания или даже сразу увольнялись. К сожалению, многие руководители и менеджеры все еще не признают важность полноценного сна для сотрудников. Они полагают, что создание таких условий демонстрирует «мягкий подход». Но не стоит заблуждаться: такие компании, как Nike и Google, столь же прозорливы, сколь и прибыльны. Они воспринимают важность сна благодаря его доказанной долларовой стоимости.

Одна организация больше и дольше других знает о профессиональной пользе сна. В середине 1990-х NASA детально изучало науку сна и его положительное влияние на работу астронавтов. Они обнаружили, что

короткий сон – продолжительностью примерно двадцать шесть минут – приносит 34 %-ное улучшение выполнения задачи и более чем 50 %-ное увеличение общего состояния бодрости. Эти результаты породили так называемую «культуру дремы» NASA, распространенную на сотрудников наземных служб этой организации.

Какие бы критерии успешности бизнеса мы ни использовали – размеры прибыли, доминирование на рынке, эффективность, творческий подход сотрудников или удовлетворение и благополучие работников, – создание необходимых условий для служащих, чтобы они могли высыпаться ночью или отдыхать на рабочем месте днем, должно рассматриваться в качестве новой формы физиологически вводимого венчурного капитала.

Бесчеловечное использование депривации сна

Бизнес – это не единственная сфера, где сталкиваются депривация сна и этика. Правительство и армия обнажают более позорный изъян.

Потрясенное психическим и физическим вредом, который вызывает длительное лишение сна, руководство Организации рекордов Гиннесса отказалось признавать попытки побить мировой рекорд депривации сна. Они даже начали удалять рекорды депривации сна из архивов, не желая способствовать будущим попыткам намеренного воздержания ото сна. По сходным причинам у ученых имеются лишь ограниченные доказательства долгосрочных воздействий полной депривации сна (более ночи или двух). Мы считаем морально неприемлемым навязывать человеку такое состояние и начинаем распространять эти принципы и на другие биологические виды.

Правительства некоторых стран не разделяют подобные моральные ценности. Там лишают людей сна помимо их воли, используя депривацию сна в качестве пытки. Может показаться странным включение в книгу этого этически и политически тяжелого контекста. Но я обращаюсь к этой теме, поскольку она наглядно иллюстрирует, как человечество должно переоценить свои взгляды на сон на самом высоком уровне общественной структуры – на государственном, – и ясно демонстрирует, как мы можем сформировать прекрасную цивилизацию посредством уважительного, а не пренебрежительного отношения ко сну.

Доклад 2007 года, озаглавленный «Не оставляйте следов: усиленные техники допроса и риск уголовного преступления» (Leave No Marks:

Enhanced Interrogation Techniques and the Risk of Criminality), приводит тревожный перечень методов дознания на сегодняшний день. Документ был составлен организацией «Врачи за права человека» (Physicians for Human Rights), выступающей за то, чтобы положить конец пыткам людей. Как подсказывает заголовок доклада, многие современные методы допроса с использованием пыток позорным образом нацелены на то, чтобы не оставлять свидетельств физического насилия. Депривация сна вполне подходит для достижения этой цели, и во время написания этой книги принудительное лишение сна все еще используется для допросов в некоторых странах, включая Мьянму, Иран, Ирак, США, Израиль, Египет, Ливию, Пакистан, Саудовскую Аравию, Тунис и Турцию.

Как ученый, хорошо знакомый с особенностями сна, я активно выступаю за отмену этой практики, подкрепляя свою позицию двумя очевидными фактами. Первый и менее важный обусловлен практическими соображениями. С точки зрения допроса условия депривации сна плохо подходят для добывания надежной и дающей основание для судебного преследования информации. Недостаток сна, даже в умеренных количествах, ухудшает психические и умственные способности настолько, что сложно было рассчитывать на получение достоверной информации. К таким ухудшениям относятся невозможность точных воспоминаний, эмоциональная нестабильность, которая мешает логическому мышлению и даже базовому пониманию речи. Еще хуже, что депривация сна повышает девиантное поведение и делает человека способным на ложь и нечестные поступки[121]. Сопоставимое с комой, принудительное лишение сна приводит человека в состояние, когда от него трудно получить надежную и заслуживающую доверия информацию: спутанное сознание, способное на любые фальшивые признания, которые, без сомнения, могут оказаться на руку тюремщикам. Недавнее научное исследование доказывает, что одна ночь лишения сна вдвое и даже вчетверо увеличивает вероятность того, что самый честный человек может признаться в том, чего он на самом деле не совершал. Таким образом, можно изменить отношение человека к чему-либо, его поведение и даже крепкие убеждения, просто лишив этого человека сна.

Красноречивое, хотя и печальное подтверждение этого факта предоставил бывший премьер-министр Израиля Менахем Бегин в своей автобиографии «В белые ночи». В 1940 году (до того, как стать премьер-министром в 1977 году) Бегин был арестован советскими властями, и к нему применяли метод продолжительного лишения сна. Об этом своем опыте (который большинство правительств мягко называют

«менеджментом сна пленного») он пишет:

> *В голове подследственного сгущается странный туман; он до смерти устал, ноги подкашиваются, его преследует одно страстное желание: спать, вздремнуть хоть немного, не вставать, полежать, отдохнуть, забыться и больше не вставать. Голод или жажда – ничто по сравнению с этим желанием…* [122]

Второй и более убедительный аргумент за отмену вынужденной депривации сна – это постоянный физический и психический вред, который она наносит. К сожалению, хотя это удобно для следователей, наносимый вред не так заметен внешне. Что касается психики, продолжительная депривация сна в течение нескольких дней возбуждает мысли о самоубийстве и попытки самоубийств, то и другое среди заключенных случается гораздо чаще по сравнению с обычными людьми. Недостаточный сон еще больше подпитывает разрушительное и непреходящее состояние депрессии и тревожности. В физиологическом плане продолжительная депривация сна повышает вероятность сердечно-сосудистых нарушений, таких как инфаркт или инсульт, ослабляет иммунную систему, таким образом способствуя развитию инфекционных и онкологических заболеваний, а также развитию бесплодия.

Некоторые федеральные суды США придерживаются таких же порицающих взглядов на подобные практики, руководствуясь тем, что депривация сна нарушает 8-ю и 14-ю поправки к Конституции США, касающиеся защиты от жестокого и бесчеловечного наказания. Их логическое обоснование было здравым и непробиваемым: «сон», как было заявлено, должен считаться одной из «базовых жизненных потребностей», каковой он действительно является.

Тем не менее Министерство обороны не соблюдало это постановление, разрешая 24-часовые допросы арестованных в заливе Гуантанамо в 2003–2004 годах. Такое отношение остается допустимым и по сегодняшний день; как заявляется в приложении M к исправленному Боевому уставу армии США, сон заключенных могут ограничивать всего лишь до 4 часов каждые двадцать четыре часа до четырех недель. Отмечу, что дело не всегда обстояло таким образом. В гораздо более раннем издании того же руководства от 1992 года утверждалось, что продолжительная депривация сна – явный и бесчеловечный пример «психологической пытки».

Лишение человека сна без его добровольного согласия и тщательного медицинского наблюдения – это варварский инструмент насилия с физиологической и биологической точек зрения. Если оценивать его с точки зрения долгосрочного влияния на смертность, то оно находится на одном уровне с голоданием. Пора заканчивать часть, посвященную пыткам, в том числе и с помощью депривации сна – этой неприемлемой и бесчеловечной практики, той, на которую, как я полагаю, в будущие годы мы будем оглядываться с сильнейшим чувством стыда.

Сон и образование

Более чем в 80 % государственных средних школ в США занятия начинаются до 08:15. Почти в 50 % из них – до 07:20. На занятия в 07:20 школьные автобусы начинают забирать детей примерно в 05:45. В результате некоторые дети и подростки должны просыпаться в 05:30, в 05:15 или даже раньше, и так пять дней в неделю в течение многих лет. Это безумие.

Могли бы вы сосредоточиться и изучить большой объем материала, проснувшись так рано? Учтите к тому же, что 05:15 для подростка – это не то же самое, что 05:15 для взрослого. Ранее мы отмечали, что циркадный ритм подростков кардинально сдвигается вперед, на 1–3 часа. Поэтому мне бы следовало сформулировать свой вопрос взрослому следующим образом: могли бы вы сосредоточиться и изучать что-либо после того, как вас растолкали в 03:15, и так день за днем? Были бы вы в прекрасном расположении духа? Легко бы вам было ладить со своими коллегами и вести себя любезно, терпеливо, уважительно, соблюдая все приличия? Разумеется, нет. Так почему же тогда мы требуем этого от миллионов подростков и детей в развитых странах? Несомненно, это не лучший вариант организации обучения. И такая модель никоим образом не способствует укреплению физического и психического здоровья наших детей.

Обусловленное ранним началом занятий состояние хронической депривации сна особенно тревожно, если учесть, что подростковый возраст – это самый уязвимый период жизни для развития хронических психических заболеваний, таких как депрессия, тревога, шизофрения и суицидальность. Неоправданное разрушение сна подростка может сыграть свою роковую роль в опасный переходный период между психологическим благополучием и пожизненным психиатрическим заболеванием. Это

резкое заявление, но я делаю его обдуманно и на основе доказательств. В 1960-е годы, когда функции сна были еще мало изучены, исследователи в течение недели выборочно лишали молодежь быстрого сна, а следовательно, и сновидений, но оставляли им медленный сон.

Испытуемые, которым не повезло стать участниками этого исследования, проводили все время в лаборатории с электродами на голове. Ночью, как только они входили в состояние быстрого сна, лаборант тотчас входил в спальню и будил участников эксперимента. Затем участникам со слипающимися глазами приходилось в течение 5–10 минут решать математические задачки, что не позволяло им проваливаться обратно в сон со сновидениями. И как только они все-таки засыпали и возвращались в быстрый сон, процедура повторялась. Час за часом, ночь за ночью все это продолжалось в течение целой недели. Медленный сон оставался в значительной степени нетронутым, но количество быстрого сна было сокращено до минимального.

Не потребовалось всех семи ночей депривации сна со сновидениями, как начало проявляться ее воздействие на психическое здоровье испытуемых. Уже к третьему дню участники демонстрировали симптомы психоза. Они стали испытывать патологический страх, тревожность, и у них появились галлюцинации. Они слышали то, чего не было, и видели то, чего на самом деле не происходило. У них также появилась паранойя. Некоторые считали, что исследователи плетут против них тайный заговор – например, пытаясь их отравить. Другие были убеждены, что ученые являются секретными агентами, а сам эксперимент – плохо завуалированный правительственный заговор с каким-то злым умыслом.

И только тогда ученые осознали значение эксперимента и пришли к серьезному выводу: быстрый сон – это то, что стоит между здравым рассудком и безумием. Опишите эти симптомы психиатру, не сообщая ему подробности о лишении быстрого сна, и врач поставит четкие диагнозы: депрессия, тревожное расстройство и шизофрения. Но всего лишь несколько дней назад это были здоровые молодые люди. Они не были подавлены, не страдали тревожными расстройствами или шизофренией, и таких заболеваний не было в анамнезе у них или у членов их семьи. Почитайте о попытках побить мировые рекорды депривации сна, которые предпринимались в прошлом, и вы обнаружите те же самые признаки эмоциональной неустойчивости и психоза одного или другого вида.

Именно нехватка быстрого сна – этой важной фазы в заключительные часы сна, которую мы отбираем у наших детей и подростков, – создает разницу между стабильным и нестабильным психическим состоянием.

Школьные занятия у наших детей не всегда начинались в это неудачное с биологической точки зрения время. Сто лет назад уроки в школах США начинались в девять утра, и 95 % всех детей просыпались без будильника. Теперь дело обстоит совершенно иначе, и более раннее начало занятий конфликтует с эволюционно запрограммированной необходимостью спать во время этих бесценных утренних часов, богатых быстрым сном.

Стэнфордский психолог доктор Льюис Термен, известный участием в создании IQ- теста, посвятил свою исследовательскую карьеру улучшению образования детей. Начав в 1920-е годы, Термен составил таблицу, в которую включил самые разнообразные факторы, способствующие интеллектуальному успеху ребенка. Одним из таких факторов явился достаточный сон. Результаты были опубликованы в его плодотворных научных работах и книге «Генетическое исследование гения» (Genetic Studies of Genius). Термен обнаружил, что, независимо от возраста ребенка, чем дольше он спит, тем более интеллектуально одаренным становится. Он также обнаружил, что сон очень тесно связан с рациональным (то есть более поздним) временем начала занятий – временем, находящимся в гармонии с внутренними биологическими ритмами молодого, все еще развивающегося мозга.

Хотя исследования Термена не решали проблемы причинно-следственных связей, результаты сделали его активным сторонником защиты сна в вопросах обучения детей и их здорового развития. Будучи президентом Американской психологической ассоциации, он настойчиво и неустанно убеждал окружающих, что Соединенные Штаты не должны следовать тенденции, появляющейся в некоторых европейских странах, где начало занятий постепенно сползало к более раннему времени, начинаясь в восемь или даже в семь часов утра, а не в девять.

Термен считал, что этот поворот к более ранней модели начала занятий причинит вред, и очень большой, интеллектуальному росту нашей молодежи. Несмотря на его предупреждения, сто лет спустя американская система образования сдвинулась к модели более раннего начала занятий, в то время как многие европейские страны сделали ровно противоположное.

Теперь мы располагаем научным доказательством, подтверждающим глубокую мудрость Термена. Одно продолжительное исследование, в котором ученые наблюдали за более чем 5000 японских школьников, обнаружило, что те, кто спал дольше, получали более высокие оценки. Менее масштабные лабораторные исследования контролируемого сна показывают, что дети, имеющие большее общее количество сна, развивают лучший IQ: более умные дети постоянно спали на сорок-пятьдесят минут

больше, чем обладатели более низкого IQ.

Исследования однояйцевых близнецов еще сильнее впечатляют тем, что крепкий сон оказывается тем фактором, который может изменить генетический детерминизм. В исследовании, начатом доктором Рональдом Уилсоном в Луисвилльской медицинской школе в 1980-х годах и продолжающемся до сих пор, сотни пар близнецов оценивались в очень раннем возрасте. Исследователи уделяли особое внимание тем парам, в которых один обычно спал меньше, чем другой, и следили за их развитием и успехами в течение последующих десятилетий. К десяти годам те близнецы, которые спали дольше, превосходили своих собратьев по интеллектуальным и образовательным способностям, получали больше баллов за стандартные тесты по чтению и пониманию и имели более богатый словарный запас, чем те близнецы из этих пар, которые спали меньше.

Такая ассоциативная связь не служит доказательством того, что сон обеспечивает столь мощные образовательные преимущества. Тем не менее в сочетании с причинно-следственным доказательством, соединяющим сон с памятью, о котором мы говорили в главе 6, можно сделать прогноз: если сон действительно настолько важен для учебы, то перенос занятий и, соответственно, увеличение количества сна должно сказываться на результатах обучения. Так оно и есть.

Все больше и больше школ в США начали восставать против модели раннего начала занятий, выступая за его перенос на более целесообразное с биологической точки зрения время. Одно из первых пробных изменений произошло в городе Эдине, штат Миннесота. Там время начала занятий для подростков было перенесено с 07:25 на 08:30. Это принесло дополнительные сорок три минуты сна, о которых сообщали подростки; но более поразительными были их успехи в учебе, которые оцениваются с помощью «Академического оценочного теста» (SAT).

В год, предшествующий переносу времени начала занятий, среднее количество балов по SAT у лучших школьников составляло вполне достойные 605 баллов. На следующий год после переноса занятий на 08:30 количество баллов увеличилось в среднем до 761 балла для тех же лучших учеников. Результаты теста по математике также улучшились – с 683 баллов в среднем в предыдущий год до 739 в последующий после изменения расписания. Суммируйте это, и вы увидите, что переход на более позднее время начала занятий – что позволило школьникам больше спать и лучше подстраиваться под свои биологические ритмы – добавил к результатам SAT 212 баллов. Это улучшение способно повлиять на выбор

университета, в который пойдут учиться эти подростки, что в результате изменит траекторию их дальнейшей жизни.

Некоторые оспаривали точность или надежность истории с тестом в Эдине, но хорошо контролируемые и более масштабные систематические эксперименты доказали, что это вовсе не было случайным везением. Многочисленные округа в нескольких американских штатах сдвинули начало школьных занятий на более позднее время, и обучающиеся там школьники показали гораздо более высокие результаты тестирования. Неудивительно, что успехи в учебе отмечались независимо от времени дня, однако самые кардинальные всплески произошли на утренних уроках.

Уставший мозг, не получивший достаточного количества сна, можно назвать дырявым ситом памяти – он не в состоянии получить, впитать или эффективно сохранить знания. Продолжать двигаться по этому пути – значит вооружать наших детей частичной амнезией. Вынуждать молодой мозг становиться ранней пташкой означает гарантировать, что он не в состоянии будет добыть червячка, под которым в данном конктексте подразумеваются знания или хорошие оценки. Таким образом мы создаем поколение детей, находящихся в невыигрышной позиции, в которую их поставило лишение сна. Более позднее начало занятий – совершенно очевидно и в буквальном смысле умный выбор.

Одна из наиболее тревожных тенденций в этой сфере касается семей с низким уровнем дохода и имеет непосредственное отношение к образованию. Маловероятно, что детей из семей более низкого социально-экономического уровня будут отвозить в школу на машине, – хотя бы потому, что их родители, как правило, работают в сфере обслуживания, где рабочий день начинается в 06:00 или даже раньше. Поэтому этим детям приходится полагаться исключительно на школьный автобус, и они должны просыпаться раньше, чем те, кого в школу отвозят родители. В результате эти дети, и так находящиеся в менее выигрышном положении, оказываются в еще менее выгодном, поскольку обычно спят меньше, чем дети из более обеспеченных семей. Итог – порочный круг, который сохраняется из поколения в поколение, замкнутый цикл, который очень трудно прервать. Мы отчаянно нуждаемся в методах активного вмешательства, которые как можно быстрее разрушат этот круг.

Результаты исследования также показали, что увеличение сна с помощью перехода на более позднее школьное расписание чудесным образом повышает посещаемость уроков, уменьшает количество поведенческих и психологических проблем и снижает употребление наркотиков и алкоголя. Кроме того, более позднее начало занятий имеет

еще одно преимущество – более позднее *окончание* занятий. Это защищает многих подростков от хорошо изученного «окна опасности» – между тремя и шестью часами, – когда занятия в школе закончились, а родители еще не вернулись с работы. Этот уязвимый, бесконтрольный период является признанной причиной вовлечения в преступления, начала употребления алкоголя и наркотиков. Более позднее расписание выгодно сокращает это «окно опасности», уменьшает неблагоприятные последствия и, следовательно, снижает связанные с ними финансовые расходы общества (и средства от этой экономии как раз и могут быть направлены на покрытие любых дополнительных расходов, связанных с переходом на новое школьное расписание).

Но произошло нечто еще более серьезное в этой продолжающейся истории со школьным расписанием – то, чего исследователи и не ожидали: увеличилась вероятная продолжительность жизни школьников[123]. Лидирующей причиной подростковых смертей являются дорожно-транспортные происшествия, а в этом плане даже небольшой недосып может иметь заметные последствия, как мы уже говорили. Когда в школьном округе в городе Матомидае, штат Миннесота, начало занятий сдвинули с 07:30 на 08:00, произошло 60 %-ное снижение ДТП с участием водителей 16–18 лет. В округе Титон, штат Вайоминг, изменение в расписании было еще более кардинальным: начало занятий было сдвинуто с 07:35 на более рациональное с биологической точки зрения время – 08:55. Результат был поразительным: 70 %-ное снижение ДТП с участием водителей 16–18 лет.

Для сравнения: появление антиблокировочной тормозной системы, которая предотвращает застревание колес машины при сильном торможении, позволяя водителю сохранять управление автомобилем, сократило число аварий примерно на 20–25 %. Это считалось революцией. А тут простой биологический фактор – достаточное количество сна – почти вдвое уменьшает число аварий с участием подростков.

Эти доступные широкому кругу результаты исследований должны были подтолкнуть систему образования к бескомпромиссному пересмотру школьного расписания. А вместо этого их задвинули в дальний угол. Несмотря на обращения к общественности Американской академии педиатрии и Центров по контролю и профилактике заболеваний, изменения идут медленно и с трудом. Этого недостаточно.

Главное препятствие – расписание школьных автобусов и профсоюзы водителей автобусов, поскольку существует установленный порядок, когда детей рано утром забирают от дверей дома, чтобы родители смогли рано

начать рабочий день. Это важные факторы, осложняющие переход на общенациональную модель более позднего начала уроков. Это реальные прагматические вызовы, к которым я отношусь с пониманием. Но я не считаю их достаточным оправданием сохранения закоснелой и вредной модели, когда многочисленные данные говорят не в ее пользу. Если целью образования является образование, а не риск для жизни в процессе обучения, тогда мы подставляем наших детей самым очевидным образом из-за существующей модели раннего начала занятий.

Без перемен мы будем сохранять порочный круг, в котором каждое поколение наших детей будет спотыкаться об эту систему образования и переходить в полукоматозное состояние, хронически лишаясь сна из года в год, в результате замедляясь в своем психическом и физическом росте, не в состоянии максимально использовать свой истинный потенциал, чтобы затем вновь навлечь такое же насилие уже на собственных детей спустя десятилетия. И эта порочная спираль становится лишь хуже. Данные, собранные за последние сто лет по более чем 750 000 школьникам в возрасте от пяти до восемнадцати лет, показывают, что они спят на два часа меньше, чем спали их сверстники век назад, и такая картина наблюдается в любой возрастной группе или подгруппе.

Дополнительная причина сделать сон приоритетом в образовании и жизни наших детей имеет отношение к связи между нехваткой сна и эпидемическим распространением СДВГ (синдрома дефицита внимания и гиперактивности). Дети с этим диагнозом раздражительны, эмоционально менее стабильны, легче отвлекаются, испытывают трудности концентрации внимания в течение дня, и у них превалируют депрессия и склонность к суициду. Если вы объедините все эти симптомы (неспособность сконцентрироваться, затруднения в обучении и поведенческие сложности с нестабильностью психического здоровья), а затем отбросите название СДВГ, то они будут почти идентичны симптомам, вызываемым нехваткой сна. Отведите невыспавшегося ребенка к врачу и опишите эти симптомы, не упоминая о нехватке сна, которая весьма нередка, и, как вы думаете, какой диагноз поставит врач и какое лечение назначит? Не недостаток сна, а СДВГ.

В этом больше иронии, чем кажется на первый взгляд. Большинство людей знают о существовании лекарств от СДВГ, но немногие осознают, что на самом деле они собой представляют. Это мощные стимуляторы, которые не позволяют уснуть и удерживают мозг взрослого (или в данном случае ребенка) бодрствующим. Это – последнее, в чем нуждается такой ребенок. Как заметил мой коллега в этой области доктор Чарльз Цейслер,

есть люди, попавшие в тюрьму и сидящие там десятилетиями, потому что попались на продаже наркотиков подросткам на улице. Однако мы не видим никаких проблем в том, чтобы позволять фармацевтическим компаниям показывать в прайм-тайм рекламные ролики, рассказывающие о СДВГ и продвигающие продажи лекарств на основе амфетамина. Для циника это выглядит более респектабельной версией торговца наркотиками из даунтауна.

Я никоим образом не оспариваю существование СДВГ, и не у каждого ребенка с СДВГ плохой сон. Но мы знаем, что есть дети, возможно много детей, которые лишены сна или страдают от недиагностированного расстройства сна, которое маскируется под СДВГ. И в течение нескольких лет, столь важных для их развития, их пичкают лекарствами на основе амфетамина.

Одним примером недиагностированного расстройства сна является нарушение дыхания во сне, или синдром обструктивного апноэ во сне у детей, который ассоциируется с сильным храпом. Чрезмерно увеличенные аденоиды и миндалины могут перекрывать воздушный проход ребенка, когда его дыхательные мускулы расслабляются во время сна. Затрудненный храп вызывается втягиванием воздуха в легкие через полурасслабленный, вибрирующий воздушный проход. Остающийся недополученный кислород заставит мозг будить ребенка на короткое время несколько раз за ночь ради нескольких коротких полных вдохов, восстанавливая полное насыщение крови кислородом. Однако это мешает ребенку достигать ценного продолжительного медленного сна и/или поддерживать его. Такое нарушенное дыхание ночь за ночью, в течение нескольких месяцев или лет подряд, приводит к состоянию хронической депривации сна.

По мере того как возникает это состояние, у ребенка появляются симптомы, напоминающие СДВГ с точки зрения темперамента, умственных способностей, эмоций и обучаемости. Дети, которым повезло и у которых было диагностировано расстройство сна и удалены миндалины, в дальнейшем чаще подтверждают, что у них нет СДВГ. Через несколько недель после операции сон ребенка восстанавливается, а за ним и нормативное умственное и психологическое функционирование в последующие месяцы. «СДВГ» вылечен. Основываясь на недавних исследованиях и клинических оценках, мы приходим к выводу, что более 50 % всех детей с диагнозом СДВГ на самом деле страдают от расстройства сна, однако лишь немногие из них осознают состояние своего сна и его последствия. По этому вопросу необходима масштабная

просветительская кампания под эгидой государства – возможно, без влияния фармацевтических лоббирующих групп.

Отойдем от разговора о СДВГ, и более масштабное изображение проблемы будет яснее. При отсутствии каких-либо государственных рекомендаций и просветительской работы со стороны исследователей вроде меня многие родители не обращают внимания на состояние депривации сна у ребенка, недооценивая эту биологическую потребность. Недавний опрос, проведенный Национальным фондом сна, подтверждает эту точку зрения: более 70 % родителей считают, что их ребенок спит достаточно, тогда как на самом деле менее 25 % детей в возрасте от одиннадцати до восемнадцати лет получают необходимое количество сна.

Мы, как родители, имеем предвзятое представление о потребности во сне и его важности для наших детей, иногда даже упрекая или ругая их за желание поспать подольше, в том числе и за их отчаянные попытки в выходные компенсировать задолженность по сну, которой обременила их школьная система. Надеюсь, что мы сможем изменить эту ситуацию. Надеюсь, мы сможем прервать эту передачу небрежного отношения ко сну от родителей к детям и избавить их от нехватки сна, от которого так страдает устающий молодой мозг. Когда сна достаточно, мозг процветает. Когда сна не хватает, об этом и речи быть не может.

Сон и здравоохранение

Если вы собираетесь обратиться за медицинской помощью, то вам не мешало бы спросить врача: «Доктор, а сколько вы спали в последние двадцать четыре часа?» Ответ врача определит со статистически выверенной точностью, не приведет ли назначенное им лечение к серьезной медицинской ошибке или даже к вашей смерти.

Все мы знаем, что медсестры и врачи работают продолжительные непрерывные смены, что говорить о врачах во время обучения в интернатуре. Однако лишь немногие знают почему. Почему мы вообще вынуждаем врачей овладевать своей профессией в таких изнуряющих условиях, без сна? Ответить на этот вопрос можно, обратившись к примеру уважаемого врача Уильяма Стюарта Холстеда, доктора медицинских наук, который был безнадежным наркоманом.

В мае 1889 года Холстед учредил программу подготовки хирургов при больнице Джонса Хопкинса в Балтиморе, штат Мэриленд. Он был главой хирургического отделения, пользовался огромным влиянием и имел

твердые убеждения относительно того, как молодые врачи должны отдавать себя медицине. Они должны были проходить шестилетнюю резидентуру – в буквальном смысле слова. Термин «резидентура» произошел от убеждения Холстеда, что доктора должны жить в больнице в течение значительного периода своей подготовки, что позволяет им по-настоящему отдаваться овладению хирургическими навыками и медицинскими знаниями. Неопытные врачи-резиденты должны были выдерживать долгие последовательные рабочие смены, дневные и ночные. Для Холстеда сон был необязательной роскошью, которая отвлекала от работы и учебы. Со взглядами Холстеда трудно было поспорить, поскольку он сам практиковал то, что проповедовал, и был известен сверхчеловеческой способностью бодрствовать в течение нескольких дней без каких-либо признаков усталости.

Но у Холстеда был один скелет в шкафу, который был раскрыт лишь годы спустя после его смерти и который помог объяснить и маниакальную организацию его программы для врачей-резидентов, и его способность обходиться без сна. Холстед был кокаиновым наркоманом. Это была печальная и, по-видимому, случайная привычка, которую он приобрел за годы до своего прибытия в больницу Джонса Хопкинса.

В самом начале своей карьеры Холстед проводил исследование о способности наркотиков блокировать нервы, что можно было бы использовать с целью анестезии для притупления боли во время хирургических операций. Одним из таких наркотиков был кокаин, который уменьшает волны электрических импульсов, в том числе и в нервах, передающих боль. Наркоманам это прекрасно известно, поскольку их нос, а нередко и все лицо немеет после вдыхания нескольких полосок этого вещества, почти как после слишком сильного укола обезболивающего, сделанного перестаравшимся дантистом.

Работая в лаборатории с кокаином, Холстед вскоре начал экспериментировать на себе, после чего навсегда подсел на наркотики. Если бы вы прочитали научный отчет Холстеда о результатах его исследования в New York Medical Journal от 12 сентября 1885 года, вы бы с трудом разобрались в нем. Несколько историков медицины предположили, что он писал этот сбивчивый текст в состоянии наркотического опьянения.

Коллеги замечали странное и тревожащее поведение Холстеда в годы до и после его прибытия в больницу Джонса Хопкинса. Это проявлялось в том, что он под каким-либо предлогом уходил из операционной, когда осуществлял контроль за работой врачей-резидентов во время хирургических процедур, оставляя молодых врачей заканчивать операцию

самостоятельно. Иногда Холстед был не в состоянии сам оперировать, потому что у него сильно тряслись руки. За причину этого он выдавал пристрастие к курению.

Теперь Холстед остро нуждался в помощи. Он нервничал, и ему было стыдно, что коллеги узнают правду, поэтому он лег в реабилитационную клинику, но не под своей фамилией, а использовав свое первое и среднее имя, Уильям Стюарт. Это была первая из многих его безуспешных попыток избавиться от этой зависимости. Во время одного из таких пребываний в психиатрической больнице Батлера в Провиденсе на Род-Айленде Холстеду предоставили реабилитационную программу, в которую входили физические упражнения, здоровая диета и свежий воздух. А чтобы снять боль и дискомфорт при отказе от кокаина, использовали морфин. Холстед вышел из этой «реабилитационной» программы с зависимостью *не только* от кокаина, *но и* от морфина. Ходили даже истории о том, как Холстед тайно отсылал свои рубашки на стирку в Париж, откуда они возвращались в посылках, где содержались не только белоснежные рубашки.

Холстед поставил свое подпитываемое кокаином бодрствование в основу подготовки хирургов в больнице Джонса Хопкинса, навязывая сходную нереалистичную ментальность отсутствия сна врачам-резидентам на период их обучения. Изматывающая резидентура, которая в той или иной форме сохраняется во всех школах США до сегодняшнего дня, оставила в результате бесчисленное множество покалеченных или скончавшихся пациентов – как, впрочем, и врачей-резидентов. Это может звучать как несправедливое обвинение, учитывая замечательную работу по спасению жизней, которую ведут наши преданные делу, заботливые молодые врачи и медицинский персонал, но оно имеет доказательства.

Многие медицинские школы обычно требовали от резидентов работать по тридцать часов. Вы, вероятно, посчитаете, что это немного, поскольку, уверен, вы сами работаете по меньшей мере сорок часов в неделю. Но для врачей-резидентов это была лишь одна смена продолжительностью в тридцать часов. Что еще хуже, им часто приходилось отрабатывать две такие непрерывные смены по тридцать часов в течение недели вместе с несколькими двенадцатичасовыми сменами между ними.

Губительные последствия хорошо задокументированы. Врачи-резиденты, работающие тридцатичасовую смену, совершают на 36 % больше серьезных медицинских ошибок, чем врачи, работающие 16 часов или меньше: например, выписывают неправильную дозу лекарства или

оставляют медицинский инструмент внутри пациента. Кроме того, после тридцатичасовой смены без сна резиденты совершают на ужасающие 460 % больше диагностических ошибок в отделении интенсивной терапии, чем хорошо отдохнувшие и выспавшиеся врачи. В течение всего курса резидентуры один из пяти врачей-резидентов совершает медицинскую ошибку, связанную со сном, которая может причинить значительный вред пациенту. Один из двадцати резидентов убивает пациента из-за недостатка собственного сна. Поскольку более 100 000 резидентов в настоящее время проходят обучение по медицинским программам США, это означает, что многие сотни людей – сыновей, дочерей, мужей, жен, дедушек и бабушек, братьев и сестер – безосновательно теряют жизни каждый год, потому что врачам-резидентам не позволяют получить необходимое им количество сна. Пока я работал над этой главой, вышла научная работа, которая показала, что врачебные ошибки являются третьей основной причиной смерти среди американцев после сердечных приступов и рака. Отсутствие сна без сомнения играет свою роль в потере этих жизней.

Молодые доктора сами могут становиться частью смертельной статистики. После тридцати часов непрерывной смены измученные резиденты имеют на 73 % больше шансов уколоться шприцем или порезаться скальпелем с риском заражения через кровь инфекционным заболеванием, по сравнению с более аккуратными действиями в отдохнувшем состоянии.

Глубокая ирония скрыта в статистике по авариям, связанным с сонным состоянием водителя. Когда лишенный сна врач-резидент заканчивает долгую смену, такую как работа в отделении экстренной медицинской помощи, где он занимался спасением жертв ДТП, а затем садится в свою машину и едет домой, вероятность попасть в автомобильную аварию из-за усталости для него повышается на 168 %. В результате он может оказаться в той же самой больнице и том же отделении неотложной помощи, но теперь уже как жертва автомобильной аварии, вызванной микросном.

Профессора и лечащие врачи страдают от ухудшения своих медицинских умений в результате недостаточного количества сна. Например, если оперирующий вас хирург не имел возможности поспать даже 6 часов накануне перед операцией, то по сравнению со сложной операцией, которую он проводил бы хорошо выспавшимся, в этом случае существует 170 %-ный риск того, что он совершит серьезную хирургическую ошибку в ходе операции, что приведет, например, к повреждению органа или крупному кровотечению.

Если вам предстоит плановая операция, вам следует спросить, как много спал ваш доктор, и если вас не устроит ответ, то, возможно, вам стоит задуматься о потенциальных рисках операции. Каким бы большим опытом работы ни обладал врач, этот опыт не поможет ему «научиться» преодолевать недостаток сна и развить в себе устойчивость к нему. Да и как это возможно? Мать-природа потратила миллионы лет, внедряя эту жизненно важную физиологическую потребность. Считать, что бравада, сила воли или несколько десятков лет опыта могут избавить вас (хирурга) от древней эволюционной потребности, – это своего рода самонадеянность, цена которой, как подтверждают доказательства, – жизни других людей.

В следующий раз, когда вы встречаетесь с доктором в больнице, помните об эксперименте, о котором мы говорили выше и который показывает, что после двадцати двух часов без сна функционирование человека может быть ухудшено до уровня действий человека, которого закон классифицирует как пьяного. Согласились бы вы, чтобы вас лечил доктор, который у вас на глазах достает фляжку виски, делает несколько глотков и продолжает свои медицинские потуги в затуманенном ступоре? И я бы не согласился. Так почему же общество должно безответственно взирать на эту «здравоохранительную» игру в рулетку в контексте депривации сна?

Почему же эти и теперь уже многие другие сходные открытия и результаты исследований не запустили со стороны американского медицинского истеблишмента столь необходимый пересмотр графиков работы резидентов и лечащих врачей? Почему бы не вернуть возможность полноценного сна нашим измученным и поэтому склонным к ошибкам докторам? Ведь нашей общей целью является достижение высочайшего качества лечения и ухода, не так ли?

Несмотря на опасения правительства, что это потребует дополнительных часов работы и поисков рабочих резервов на федеральном уровне, Аккредитационный совет по последипломному медицинскому образованию внес следующие изменения. Врачи-резиденты первого года подготовки будут иметь следующие ограничения: (1) рабочая неделя продолжительностью не более 80 часов в неделю (что все еще составляет в среднем 11,5 часа в день 7 дней подряд); (2) работа без перерыва не более 24 часов подряд; (3) одна ночная смена по вызову каждую третью ночь. Такой пересмотренный график все еще превосходит способность мозга функционировать наилучшим образом. Оплошности, ошибки и смерти продолжались в ответ на эту анемичную диету сна, на которой молодых врачей держали во время подготовки. По мере накопления результатов

исследований, Институт медицины в составе Национальной академии наук США издал доклад, в котором содержится ясное заявление: непрерывная работа продолжительностью более шестнадцати часов без сна опасна как для пациента, так и для врача-резидента.

Возможно, вы обратили внимание на мою формулировку в предыдущем абзаце: врачи-резиденты *первого* года обучения. Это потому, что пересмотренное правило (во время написания этой книги) относилось только к тем резидентам, которые находились на первом курсе подготовки, но не к резидентам следующих курсов. Почему? Потому что Аккредитационный совет по последипломному медицинскому образованию – элитный совет влиятельных докторов, который определяет структуру подготовки врачей во время резидентуры, – утверждал, что данные, свидетельствующие об опасностях недостаточного сна, были собраны только по резидентам первого года этой программы. Соответственно, совет посчитал, что не имеется достаточно доказательств для обоснования изменений графика резидентов со второго по пятый год их подготовки, – словно завершение двенадцати месяцев подготовки волшебным образом становится поворотным пунктом, дарующим иммунитет против биологических и психологических последствий депривации сна; последствий, перед которыми те же самые люди были столь уязвимы всего лишь несколько месяцев назад.

На мой взгляд как ученого, знакомого с данными исследований, укоренившаяся самонадеянность, превалирующая во многих догматических организационных иерархиях, не должна присутствовать в медицинской практике. Когда дело касается обучения, подготовки и практики медицины, такие советы должны отказаться от точки зрения «мы-страдали-от-депривации-сна-и-вы-должны».

Разумеется, медицинские организации выдвигают и другие аргументы для оправдания насилия над сном, характерного для старой школы. Самый распространенный возвращает нас к логике мышления, напоминающей логику Уильяма Холстеда: без отработки изнуряющих смен потребуется слишком много времени для подготовки резидентов, и она не будет столь эффективной. Но почему же некоторые европейские страны обучают своих врачей в пределах тех же временных рамок, но при этом с ограничениями до сорока восьми часов работы в неделю, без непрерывных продолжительных бессонных периодов? Возможно, они не так хорошо подготовлены? Это также является заблуждением, поскольку многие из этих медицинских программ в Западной Европе, к примеру в Великобритании или Швеции, входят в десятку стран с лучшими

результатами медицинской практики, в то время как большинство институтов США занимают примерно с восемнадцатого по тридцать второе место. На самом деле несколько пилотных проектов в США показали, что, когда вы ограничиваете резидентов не более чем шестнадцатичасовой сменой с возможностью по меньшей мере восьмичасового отдыха до следующей смены[124], количество серьезных медицинских ошибок, определяемых как причиняющих или могущих причинить вред пациенту, падает более чем на 20 %. Более того, врачи-резиденты допускают на 400–600 % меньше диагностических ошибок.

Нет никаких основанных на доказательствах аргументов для сохранения нынешней лишенной полноценного сна модели медицинской подготовки, которая наносит ущерб обучению, здоровью и безопасности молодых докторов и их пациентов. То, что ситуация остается неизменной из-за стоической хватки старших медицинских чиновников, по-видимому, служит явной иллюстрацией шаблона: «у меня есть мнение, и не сбивайте меня с толку фактами».

Говоря в общем и целом, я чувствую, что наше общество должно работать над тем, чтобы разрушить негативное и пагубное отношение ко сну, которое кратко выразил один из американских сенаторов, некогда сказавший: «Я всегда терпеть не мог необходимость сна. Он, как смерть, опрокидывает на спину даже самых сильных мужчин». Такое отношение идеально демонстрирует современные взгляды многих на сон: отвратительный, раздражающий, ослабляющий. Хотя сенатор, о котором идет речь, это всего лишь телевизионный персонаж по имени Фрэнк Андервуд из сериала «Карточный домик», сценаристы – биографически, я полагаю, – уловили самую суть проблемы небрежного отношения ко сну.

Трагическим образом такое же пренебрежение приводило к величайшим глобальным катастрофам в истории человечества. Вспомните о печально известной аварии на реакторе Чернобыльской атомной станции 26 апреля 1986 года. Радиация в результате этой трагедии была в сотню раз более мощной, чем от атомных бомб, сброшенных во время Второй мировой войны. Это была ошибка лишенных сна, проработавших изнурительную смену операторов, которая произошла – и это не было простым совпадением – в час ночи. Тысячи людей умерли от долгосрочных последствий радиации в течение нескольких десятилетий после этого трагического события, а еще десятки тысяч испытали значительное ухудшение здоровья. Мы также можем вспомнить, как нефтяной танкер «Эксон Вальдес» налетел на Блайт-риф у берегов Аляски 24 марта 1989

года, пробив корпус. По оценкам, от 10 до 40 миллионов галлонов неочищенной нефти вылилось в море вдоль береговой линии на протяжении свыше 2000 километров. В результате погибло более 500 000 морских птиц, 5000 выдр, 300 тюленей, более 200 белоголовых орланов и 20 дельфинов-косаток. Береговая экосистема так и не восстановилась. В первых докладах высказывались предположения, что капитан был нетрезв, управляя судном. Однако позднее стало известно, что трезвый капитан передал управление третьему помощнику, который спал только 6 часов в течение предшествующих двух суток, что и явилось причиной допущенной им катастрофической навигационной ошибки.

Обе эти глобальные трагедии можно было предотвратить. То же самое относится и к каждой потере, связанной с недостатком сна, о которых мы говорили в этой главе.

16. Новое видение сна в XXI веке

Согласившись с тем, что недостаток сна – это, по существу, отложенная автоэвтаназия, давайте подумаем, что можно с этим сделать? В этой книге я описал проблемы и причины нашего коллективного недосыпания. А каков же выход? Что можно изменить в этой ситуации?

Для меня обращение к этому вопросу состоит из двух логических шагов. Во-первых, мы должны понять, почему проблема недостатка сна со временем лишь усугубляется и проявляет такую устойчивость к переменам. Во-вторых, мы должны разработать структурную модель для внедрения изменений на каждой возможной влиятельной точке, которую можем определить. Здесь не найдется единого чудодейственного решения, ведь существует множество причин хронического недосыпа нашего общества. Ниже я кратко представлю новое видение сна в современном мире – своего рода дорожную карту, которая укажет, каким образом мы можем повлиять на ситуацию на разных уровнях, что схематически представлено на рис. 17.

Рис. 17. Уровни влияния на сон

Индивидуальные преобразования

Увеличить сон отдельному человеку можно с помощью как пассивных методов, которые не требуют от него никаких усилий и потому предпочтительны, так и активных, которые, напротив, таких усилий требуют. Вот несколько наиболее приемлемых, не притянутых за уши вариантов, которые базируются на проверенных научных методах увеличения количества и улучшения качества сна.

Я полностью согласен со своими коллегами-исследователями, которые утверждают, что вторжение новых технологий в наши дома и спальни беззастенчиво крадет у нас бесценный сон. Например, данные, приведенные в этой книге, безоговорочно доказывают вредное влияние светодиодных приборов. Поэтому ученые, оставив развитие технологий за скобками обсуждений, активно выступили за сохранение в нашем цифровом мире аналогового ночного освещения.

Однако с этим я готов поспорить. Да, будущее сна связано с возвращением в прошлое, в том смысле, что мы должны воссоединиться с регулярным, полноценным сном, каким он был еще век назад. Но борьба с новыми технологиями, а не сотрудничество с ними, – это, на мой взгляд, неверный подход. С одной стороны, мы вступим в заведомо проигрышную битву, поскольку никогда не сможем загнать технологического джинна обратно в бутылку, да нам это и не нужно. Лучше использовать столь мощный инструмент с пользой для себя. Я уверен, что в течение трех-пяти лет появятся доступные по цене устройства, которые смогут с высокой точностью отслеживать сон и циркадный ритм человека. Когда это произойдет, мы получим возможность подключить такие индивидуальные устройства к сети домашних приборов, регулирующих температуру и освещение. В то время как я пишу эти строки, некоторые уже пытаются сделать это.

В таком случае открываются две потрясающие возможности. Во-первых, подобные устройства могли бы отслеживать сон членов семьи и с помощью термостата подгонять температуру отдельных спален к индивидуальным потребностям сна каждого. С помощью обычных машинных алгоритмов мы сможем, основываясь на биофизике индивида, вбить в память домашнего термостата наиболее приемлемые для каждого обитателя тепловые показатели, которые определит отслеживающее сон

устройство, – или найти температурный компромисс в случае, когда, допустим, два человека делят одну спальню. Существуют различные факторы, влияющие на качество сна, но температура – один из самых важных.

Было бы еще лучше, если бы мы могли запрограммировать наши приборы на подчинение естественным циркадным температурным колебаниям, а не на постоянную температуру, которую мы устанавливаем на ночь в большинстве домов и квартир. Со временем с помощью таких умных приборов мы могли бы программировать подходящий температурный режим сна, который соответствовал бы циркадным ритмам каждого спящего и позволил бы нам отказаться от бесполезного неизменяющегося теплового фона, который вредит сну большинства людей, использующих термостаты. Оба этих изменения не требуют от человека усилий и должны ускорить засыпание, увеличить общее время сна и даже улучшить качество медленного сна (как упоминалось в главе 13).

Второе решение касается электрического света. Многим из нас мешает избыток ночного света, особенно голубого светодиодного излучения, которое испускают наши цифровые устройства. Это цифровое освещение подавляет мелатонин и откладывает время начала сна. А что, если превратить эту проблему в решение? Наверное, скоро появятся светодиодные лампы со специальными фильтрами, которые смогут изменять длину волн излучаемого спектра – от теплых желтых тонов, менее вредных для мелатонина, до яркого синего цвета, который мощно подавляет его.

Соединив такие лампы с устройством контроля сна, которое будет отслеживать наши персональные биологические ритмы, мы сможем подключить их к домашней сети. Вечером такие умные лампы (и другие сетевые устройства со светодиодными экранами типа айпэдов), основываясь на естественном паттерне сна человека или нескольких людей, будут получать команду постепенного приглушения вредного синего света. Электроника могла бы делать это в режиме реального времени, быстро и практически незаметно для человека, переходящего из одной комнаты в другую. И здесь мы могли бы вновь на лету взять среднее значение, основываясь на совмещении биофизиологических показателей находящихся в комнате людей. После чего температурные данные пользователей, переданные в общую сеть дома, будут совместно регулировать уровень и спектр освещенности, а значит, и выделение мелатонина, что безусловно будет способствовать оптимизации сна.

Представьте, какие перспективы открывает такая персонализированная медицина сна.

Но вот наступает утро, и мы имеем возможность без труда повторить этот трюк, но уже в обратном направлении. Теперь мы отдаем команду насытить нашу внутреннюю среду мощным синим светом, который выгонит из организма весь задержавшийся мелатонин. Такой нехитрый фокус поможет нам каждое утро просыпаться быстрее, бодрыми и в хорошем настроении.

Если возникнет желание, мы даже могли бы использовать такую манипуляцию со светом, чтобы слегка подтолкнуть ритм сна-бодрствования – конечно, в разумных пределах (примерно 30–40 минут), – сдвигая его вперед или назад. Например, если у вас назначена встреча на необычно раннее время в середине рабочей недели, эта технология, подстроенная под ваш личный календарь, будет, начиная с понедельника, постепенно сдвигать ваш циркадный ритм к чуть более раннему отходу ко сну и более раннему подъему. За счет этого раннее пробуждение в среду не будет таким тяжелым и не вызовет биологического хаоса в теле и мозге. Таким же образом, с помощью персональных гаджетов – телефонов, планшетов, компьютеров – можно помочь людям, попавшим в другой часовой пояс, преодолеть расстройство биоритмов.

Но стоит ли ограничиваться домашними условиями или редкими дальними перелетами? Такими же световыми устройствами можно оборудовать автомобили, чтобы облегчить водителям ранние утренние поездки. Самый высокий уровень ДТП по причине вождения в сонном состоянии отмечается по утрам, особенно ранним. А что, если во время этих утренних поездок кабина водителя будет изнутри подсвечена голубым? Чтобы не отвлекать других участников движения, уровень освещенности необходимо смягчить, но вы помните из главы 13, что для подавления секреции мелатонина и увеличения бодрости яркий свет и не нужен. В зимнее время эта идея может принести огромную пользу в тех районах Северного и Южного полушарий, где этот вопрос особенно актуален. На рабочем месте тех, кому повезло иметь отдельный кабинет, ритм освещения также мог бы соответствовать потребностям работника. Но даже освещение рабочих отсеков, которые не слишком отличаются от кабины машины, можно настроить по этой технологии.

Насколько полезны могут быть такие изменения, еще предстоит доказать, но я уже могу привести вам некоторые данные, полученные от NASA, где вопрос правильного сна всегда был очень актуален, – с этой организацией я сотрудничал в начале своей карьеры. Астронавты на

Международной космической станции за час пролетают чуть больше 28 000 километров и делают оборот вокруг Земли за 90–100 минут. В результате «день» и «ночь» у них длятся около пятидесяти минут. Несмотря на то что астронавты за счет своего «высокого» положения могут наслаждаться красотой восхода и заката шестнадцать раз в день, это вносит полную сумятицу в их ритмы сна и бодрствования, провоцируя дикий коктейль из бессонницы и сонливости. Если вы ошибетесь, работая на планете Земля, то в крайнем случае получите выговор от босса. Но стоит допустить ошибку в длинной металлической трубе стоимостью в сотни миллионов и к тому же плывущей в открытом космосе, последствия будут намного, намного хуже.

Несколько лет назад, чтобы решить эту проблему, NASA начало сотрудничать с крупной электрической компанией, задавшись целью создать такие «умные» лампы, которые я описал. Подобными лампами собираются оснащать космические станции, чтобы смоделировать освещение, подобное земному 24-часовому циклу света и темноты. С регулируемым освещением среды появится отличная возможность управлять мелатониновыми ритмами астронавтов, а значит, и их сном, что безусловно приведет к снижению количества операционных ошибок, связанных с усталостью. Надо признать, что стоимость разработки каждой лампочки составляет порядка 300 000 долларов. Но в настоящее время многие компании прилагают усилия по созданию аналогичных лампочек гораздо меньшей стоимости. Первые образцы уже начали поступать на рынок, в тот самый момент, когда я пишу эту страницу. Когда цена на них станет сходной со стоимостью обычных ламп, многие возможности станут реальностью.

Выполнение иных решений требует от человека активных усилий, поэтому с их реализацией могут возникнуть некоторые сложности. Человеку трудно поменять укоренившиеся однажды привычки. Вспомните бесчисленные новогодние обещания, которые вы давали себе, но так никогда и не выполнили. Обещания прекратить переедать, начать регулярно заниматься спортом или бросить курить – вот лишь некоторые перемены, к которым мы стремимся ради здоровья, но на деле редко претворяем в жизнь. Мы продолжаем недосыпать, не в силах побороть собственную неорганизованность, но я настроен оптимистично и считаю, что несколько активных решений действительно помогут изменить ситуацию со сном.

Просветительская работа – с помощью книг, лекций или телевизионных программ – может помочь в борьбе с недостатком сна. Я

знаю об этом не понаслышке, поскольку каждый семестр обучал науке сна от четырехсот до пятисот студентов. В начале и в конце курса мои подопечные анонимно заполняли анкеты с вопросами о сне. Судя по их ответам, в течение семестра количество сна увеличивается в среднем на сорок две минуты за ночь. Эти минуты складываются в дополнительные пять часов сна в неделю или семьдесят пять часов за семестр.

Но этого недостаточно. К большому сожалению, уверен, что значительная часть моих студентов в последующие годы возвратилась к нездоровой практике укороченного сна. Приводя многочисленные научные данные, мы можем сколько угодно убеждать своих читателей и слушателей в том, что нездоровая еда ведет к ожирению, но, несмотря на все доводы, человек вряд ли выберет брокколи вместо печенья. Одних убеждений недостаточно. Требуются дополнительные методы.

Контроль за собственными показателями – хороший способ закрепить новоприобретенную здоровую привычку в своем образе жизни. Хорошим примером может стать отслеживание состояния сердечно-сосудистой системы. Если всех желающих обеспечить приборами, отслеживающими физическое состояние человека после спортивных упражнений, например тонометрами, спирометрическими устройствами, измеряющими жизненную емкость легких во время попыток бросить курить, или хотя бы весами, которые помогут вам следить за индексом массы тела и соблюдать диету, то соблюдение любых реабилитационных программ улучшится. Я обещаю: если вы встретите таких людей через год или через пять, то увидите, что они закрепили положительные изменения в образе жизни и поведении. Когда дело касается самоконтроля, то здесь уместна старая поговорка «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать», которая в данном случае адресована к долгой приверженности здоровым привычкам.

Сейчас постоянно появляются разнообразные трекеры, или портативные переносные устройства, в том числе и отслеживающие наш сон. Если задействовать смартфон как центральный пункт сбора информации о здоровье человека, о его физической активности (числе шагов, пройденных за день, или времени и интенсивности упражнений), количестве освещения вокруг, температуре, частоте пульса, весе, питании, производительности труда и даже настроении, то специальная программа сама покажет человеку, что его сон – определяющий фактор физического и психического здоровья. Если бы вы носили такое устройство, то без труда обнаружили бы, что после ночи обильного сна вы ели меньше, причем более здоровую пищу; вы чувствовали себя лучше, счастливей и позитивней; общение доставляло вам удовольствие, а на работе вы

переделали кучу дел. Более того, по прошествии какого-то времени вы обнаружите, что, увеличив количество сна, вы стали реже болеть, ваш вес снизился, а кровяное давление стабилизировалось, вы стали реже принимать лекарства; а ваши отношения или степень удовлетворенности браком укрепились, как и качество сексуальной жизни.

Усиливаясь день за днем, месяц за месяцем и, наконец, год за годом, такая мера могла бы заставить людей отказаться от пренебрежительного отношения ко сну. Я не настолько наивен, чтобы считать такое изменение кардинальным, но если благодаря ему ваш сон увеличится хотя бы на 15–20 минут каждую ночь, то в масштабе мировой экономики это сэкономит триллионы долларов, как утверждает наука, а также значительным образом изменит среднюю продолжительность жизни. И я рассказал всего о двух явных преимуществах здорового сна. Все вышесказанное могло бы стать одним из самых мощных условий видения будущего медицины, которая переходит от ухода за больными (лечения), которым мы занимаемся сейчас, к заботе о сохранении здоровья (профилактике), нацеленной на предупреждение первого. Профилактика гораздо более эффективна, чем лечение, и в конечном итоге обходится гораздо дешевле.

Если пойти дальше, то можно было бы попробовать перейти от *аналитического* подхода к *прогностическому,* обращенному в будущее. Позвольте мне вернуться к примеру с курением. В настоящее время есть попытки создать прогностические приложения, которые начинаются с того, что вы фотографируете собственное лицо на смартфон. Затем приложение спрашивает вас, сколько сигарет вы выкуриваете за день. Основываясь на научных данных, учитывающих, как выкуренные сигареты влияют на внешние показатели здоровья – растущие мешки под глазами, морщины, ухудшение состояния кожи и волос, желтеющие зубы, – это приложение предсказывает изменения вашей внешности при условии сохранения вредной привычки и показывает, как вы будете выглядеть через год, два, пять или десять лет.

Точно такой же принцип может быть применим для определения воздействия сна на иные показатели здоровья. Например, мы могли бы показать человеку, если он продолжит спать недостаточно, как в его случае увеличится риск развития (хотя и не в прямой зависимости) таких заболеваний, как болезнь Альцгеймера или некоторые виды рака. Мужчины могли бы увидеть, как усохнут их яички и упадет уровень тестостерона, если они продолжат относиться ко сну столь же наплевательски. Также можно было бы предсказать риск набора веса, возникновения диабета и ослабления иммунитета.

Другой пример касается прогнозирования эффективности прививки от гриппа, основав этот прогноз на том, сколько привитый спал в течение предыдущей недели. Если вы помните, в главе 8 говорилось, что если вы в течение недели перед прививкой спали от четырех до шести часов за ночь, то сможете выработать менее половины необходимых антител, в то время как более семи часов сна мощно и всесторонне поддержат иммунный ответ. В таком случае было бы разумно подключить учреждения здравоохранения и больницы к такой программе, которая позволит в режиме реального времени и с учетом качества сна человека определить оптимальное время вакцинации, чтобы прививка подействовала лучше всего.

Эта не особенно сложная система не только ощутимо усилит иммунитет индивида, но и позволит локальной общности воспользоваться так называемыми преимуществами коллективного иммунитета. Немногие знают, что только из-за гриппа США ежегодно теряют до 100 миллиардов долларов (10 миллиардов непосредственно из-за болезни и 90 – в силу падения производительности). Даже если такое программное обеспечение снизит заболеваемость гриппом всего на несколько процентов, это сэкономит сотни миллионов долларов и облегчит финансовое бремя медицинских структур, как стационарных, так и амбулаторных. Избежав сезонных эпидемических потерь, бизнес и экономика смогли бы частично субсидировать подобные разработки.

Даже поверхностный взгляд на эту глобальную проблему показывает: везде, где проводится иммунизация и есть возможность отследить сон человека, появляется шанс для солидной экономии средств системы здравоохранения, государства и бизнеса. И все эти преобразования имеют одну цель: помочь людям жить более здоровой жизнью.

Изменения в образовании

Последние пять недель я проводил неформальное анкетирование среди коллег, друзей и родственников в США и в моей родной Великобритании. Я также опросил друзей и коллег из Испании, Греции, Австралии, Германии, Израиля, Японии, Южной Кореи и Канады.

Я спрашивал, что говорили им в школе о здоровье и сохранении хорошей физической формы, какие рекомендации давали по поводу питания? 98 % ответили, что такая работа проводилась, а многие даже помнили подробности (даже если они и отличались от нынешних

рекомендаций). Проводились ли с ними профилактические беседы относительно наркотиков, алкоголя, безопасного секса и репродуктивного здоровья? 87 % ответили утвердительно. Говорили ли им о важности занятий физкультурой и/или были ли такие уроки обязательными и еженедельными? Утвердительный ответ дали 100 % опрошенных.

Едва ли это можно назвать научным набором данных, но некоторая форма просвещения, касающегося диеты, занятий физкультурой и здоровья, очевидно, является частью школьной программы, по которой занимаются большинство детей в развитых странах.

Когда я опросил тех же людей о школьном просвещении в вопросах сна, то ответ был однозначным и прямо противоположным: ни с кем из опрошенных учителя не беседовали на эту тему. Даже на занятиях, посвященных здоровью, о которых рассказывали некоторые респонденты, не говорилось ничего, что имело хоть какое-то отношение к важности сна для физического и психического здоровья. Если такую выборку считать репрезентативной, то в школьной образовательной программе нет места для вопросов сна. Безусловно, неправильно, что поколение за поколением молодые умы остаются в полном неведении относительно рано проявляющихся и затяжных рисков для здоровья, возникающих из-за недостатка сна.

Я был бы рад поработать со Всемирной организацией здравоохранения с целью создания простого образовательного модуля, который можно было бы внедрить в школы по всему миру. Он мог бы принимать различные виды в зависимости от возраста группы: мультипликационный ролик, доступный онлайн, настольная игра – фактическая или цифровая (в которую можно было бы играть через интернет с «друзьями по переписке» по вопросам сна). Можно придумать массу вариантов, которые будет легко адаптировать к разным странам и культурам.

В этом случае мы одним выстрелом убиваем двух зайцев: направляем жизнь современных детей в правильное русло и прививаем им уважительное отношение ко сну, которое они смогут передать собственным детям. Таким образом мы на уровне семьи начнем передавать из поколения в поколение достойную позицию по поводу сна, как уже передаем хорошие манеры и нравственные ценности. С точки зрения медицины наши потомки забудут о заболеваниях, вызванных хроническим недосыпом, и не только будут наслаждаться большей продолжительностью здоровой жизни, но, что еще важнее, освободятся от болезней среднего и пожилого возраста. Стоимость реализации таких образовательных

программ по вопросам сна составит лишь малую часть того, что мы в настоящее время платим за глобальный дефицит сна. Если вы представитель организации, бизнеса или частный благотворитель, заинтересованный в том, чтобы претворить эту идею в реальность, пожалуйста, свяжитесь со мной.

Изменения в организации

Позвольте мне предложить три различных примера того, как мы могли бы осуществить реформу сна на рабочих местах и в ключевых отраслях промышленности.

Начнем со служащих. Страховая компания Aetna, где работают почти 50 000 служащих, назначила особую премию за большее количество сна, которое определялось с помощью так называемого слиптрекера. Председатель и генеральный директор компании Aetna Марк Бертолини писал: «Присутствие на рабочем месте и способность принять оптимальное решение имеет непосредственное отношение к основам бизнеса». Далее он замечает: «Вы не можете быть готовы принять такое решение, находясь в полусонном состоянии». Если двадцать ночей подряд работники этой компании спят по семь часов и более, они получают вознаграждение в размере двадцати пяти долларов за ночь: максимальная сумма выплат может составить 500 долларов.

Кто-то, возможно, поднимет на смех систему поощрений Бертолини, но создание новой культуры бизнеса, которая днем и ночью заботится обо всем жизненном цикле сотрудника, вполне экономически обосновано и к тому же разумно. Похоже, Бертолини понимает значимость выгоды, которую приносит компании выспавшийся сотрудник. Сегодня уже невозможно отрицать, что инвестиции в сон благотворно сказываются на производительности труда, росте рабочего энтузиазма и развитии креативного мышления, что в итоге вызывает у людей желание работать в вашей организации. Эмпирически мотивированная мудрость Бертолини помогает преодолеть неправильные представления, в соответствии с которыми шестнадцати-восемнадцатичасовые рабочие дни выматывают сотрудников, сжигают их, делая ни к чему больше не пригодными, снижая их производительность, приводя к частым болезням, создавая неустойчивую моральную атмосферу и высокую текучесть кадров.

Всем сердцем поддерживая идею Бертолини, я все же несколько подкорректировал бы ее. Вместо денежного вознаграждения я бы

предложил дополнительное время отпуска. Многие люди ценят время отдыха больше, чем скромный дополнительный доход. Я бы предложил «кредитную систему сна», при которой время сна обменивалось бы на финансовые бонусы или дополнительные дни отдыха. Но по крайней мере с одним условием: кредитные баллы начислялись бы не за общее количество часов сна в течение недели или месяца, потому что, как мы уже знаем, *непрерывность* сна так же важна для психического и физического здоровья, как и общее его количество. Таким образом ваша «кредитная оценка» будет высчитываться на основе суммы как количества, так и *непрерывности* сна из ночи в ночь.

Не стоит наказывать тех, кто страдает бессонницей. Наоборот, такой метод регулярного отслеживания сна поможет работникам распознать проблему и через собственные смартфоны получить когнитивно-поведенческую терапию. Лечение бессонницы может быть мотивировано такими же кредитными стимулами, способствуя улучшению здоровья, производительности и деловым успехам.

Вторая идея касается гибкого графика работы. Вместо рабочего дня с традиционно жесткими временными границами (например, классическими с девяти до пяти) бизнесу стоит ввести эдакую синусоиду рабочего времени, напоминающую перевернутую литеру U. Скажем, с 12 до 3 часов, то есть на пике рабочего дня, все служащие должны присутствовать на своих местах, а к оставшемуся времени, или хвостам литеры, можно применить плавающий режим, что позволит приспособиться к любому индивидуальному хронотипу. Совы могли бы начинать работать в полдень и заканчивать поздним вечером, полностью задействовав свои умственные способности и физическую энергию. Жаворонки могли бы приходить на службу на пару часов раньше и раньше же заканчивать свой рабочий день, в этом случае им не придется бороться с зевотой в шесть часов вечера, в конце стандартного рабочего дня. Кроме прямых, появятся и сопутствующие выгоды. Для начала уменьшится движение в час пик, как в утренние, так и в вечерние часы, что приведет к колоссальной, хотя и не прямой экономии времени, денег и нервов.

Возможно, ваше рабочее место нуждается в чем-то подобном. Однако опыт подсказывает мне, что руководители фирм и менеджеры вряд ли согласятся на такое предложение. Догмы и установки ума, по-видимому, одни из самых серьезных барьеров, препятствующих разумной организации сна в бизнес-практике.

Третья идея об изменении сна в промышленной сфере касается медицины. Столь же актуальной, как и обязательное увеличение

количества сна в рабочих графиках врачей-резидентов, выглядит необходимость радикально пересмотреть фактор сна в ходе лечения пациентов. Проиллюстрирую эту мысль на двух конкретных примерах.

ПРИМЕР 1: БОЛЬ

Чем меньше вы спите или чем более фрагментирован ваш сон, тем вы более чувствительны ко всем видам боли. Обычно самую сильную боль людям доводится испытывать в больнице, и там же им сложнее всего найти крепкий сон. Если вам не повезло провести хотя бы одну ночь в больнице, то вы хорошо себе это представляете. Эти проблемы особенно заметны в отделении интенсивной терапии, где ухаживают за самыми тяжелыми больными (то есть за теми, кто особенно нуждается в помощи сна). Беспрестанный гул оборудования, сигналы тревоги и частый забор анализов не дают пациенту испытать хоть что-то похожее на полноценный успокаивающий сон.

Согласно данным исследования больничных палат, уровень шумового загрязнения в них соответствует аналогичному в ресторане или баре, и так двадцать четыре часа в сутки. Как становится ясно, в отделениях интенсивной терапии от 50 до 80 % вызовов от больных либо неоправданны, либо игнорируются персоналом. Дополнительно расстраивает то, что не все анализы или проверки являются срочными, тем не менее многие проводятся в неудачное время, не принимая во внимание фактор сна. Они проходят или после полудня, когда пациенты могли бы наслаждаться естественным послеобеденным сном, или рано утром, когда больные только погружаются в крепкий сон.

Неудивительно, что во всех кардиологических, общих и хирургических отделениях интенсивной терапии исследования постоянно демонстрируют одинаково плохой сон у всех пациентов. Из-за шумной незнакомой обстановки отделения интенсивной терапии требуется больше времени для засыпания, а сам сон характеризуется частыми пробуждениями, меньшей глубиной и меньшим количеством быстрого сна. Что еще хуже, доктора и медсестры постоянно переоценивают количество сна, получаемое пациентом в отделении интенсивной терапии, если сравнивать его с объективно измеряемым. В общей сложности условия сна и, следовательно, количество сна пациента в больничной среде плохо способствуют его выздоровлению.

Мы можем это изменить. Необходимо создать систему медицинского

ухода, при которой сон ставился бы на первое место или близко к нему. В одном из моих научных исследований мы обнаружили, что болевые центры в человеческом мозге на 42 % более чувствительны к неприятной тепловой стимуляции (разумеется, не причиняющей вреда) после ночи лишения сна по сравнению со здоровой полноценной восьмичасовой ночью сна. Интересно отметить, что болевые центры мозга – это те же самые участки, на которые воздействуют наркотические средства, такие как морфий. Сон, по-видимому, выступает естественным анальгетиком, а значит, без него боль воспринимается острее и, что более важно, в большей степени ощущается человеком. Морфий, кстати, не лучший выбор в качестве лечебного препарата. Его применение вызывает осложнения, связанные с остановкой дыхания, зависимостью и синдромом отмены, наряду с ужасно неприятными побочными эффектами. К ним относятся тошнота, потеря аппетита, холодный пот, кожный зуд, проблемы с мочеиспусканием и пищеварительным трактом, не говоря уж о разновидности седативного эффекта, препятствующего естественному сну. Морфий также влияет на действие других лекарств, что приводит к проблемным эффектам взаимодействия.

Ориентируясь на результаты теперь уже большого количества научных исследований, мы должны снижать дозы наркотических препаратов в наших больницах, улучшая условия сна. Это, в свою очередь, снизит угрозы безопасности, уменьшит тяжесть побочных эффектов и понизит вероятность вредного взаимодействия лекарств. Улучшение условий сна для пациентов не только уменьшит необходимые дозы лекарств, но также укрепит иммунную систему больных. Пациенты стационара могли бы таким образом вести гораздо более эффективную борьбу с инфекцией и ускорить послеоперационное заживление ран. С ускорением темпов выздоровления сократилось бы и время пребывания пациентов в стационаре, что, в свою очередь, могло бы снизить расходы на здравоохранение и стоимость медицинской страховки. Никто не хочет находиться в больнице дольше, чем это жизненно необходимо. Администрация больницы также заинтересована в разумном и оправданном сокращении сроков госпитализации пациентов. И сон может в этом помочь.

Решения по поводу сна не должны быть сложными. Они могут быть простыми и недорогими, а польза окажется незамедлительной. Мы можем начать с того, что удалим лишнее оборудование и сигналы тревоги, в которых нет необходимости для каждого пациента. Необходимо также просвещать докторов, сестер и больничную администрацию по вопросам

научной пользы крепкого сна для здоровья пациентов, помогая им осознать, как важно поощрять их сон. Мы можем также выяснить у пациентов их обычный график сна, используя стандартный бланк госпитализации, а затем подстроить, насколько это возможно, проведение осмотров и тестов под их привычные ритмы сна-бодрствования. Когда я поправляюсь после операции по поводу аппендицита, я точно не хочу, чтобы меня будили в 06:30, если обычно я встаю в 07:45.

Другие простые советы? Снабдите всех пациентов берушами и масками для сна при поступлении в палату, подобно тому, как во время дальних перелетов вас снабжают бесплатными наборами для авиапутешествий. Используйте приглушенное несветодиодное освещение ночью и яркое освещение в течение дня. Это поможет поддерживать сильные циркадные ритмы у пациентов и, следовательно, укрепить паттерн сна-бодрствования. Ни одно из этих средств не является дорогим; большинство можно было бы ввести уже завтра. И я уверен, что любое из них весьма благотворно повлияет на сон пациентов.

ПРИМЕР 2: НОВОРОЖДЕННЫЕ

Сохранить преждевременно родившегося ребенка живым и здоровым – это сложный вызов. Нестабильность температуры тела, затрудненное дыхание, потеря веса и высокая подверженность инфекционным заболеваниям могут приводить к сердечной нестабильности, ухудшению развития мозга и смерти. На этой стадии жизни младенцы должны спать большую часть времени, как днем, так и ночью. Однако в большинстве отделений интенсивной терапии для новорожденных яркое освещение часто остается на всю ночь, и резкий электрический свет над головой атакует тонкие веки младенцев в течение дня. Представьте человека, пытающегося уснуть при постоянном освещении на протяжении двадцати четырех часов. Неудивительно, что младенцам трудно спать нормально в таких условиях. Стоит вспомнить, что мы узнали в главе о воздействии депривации сна на людей и крыс: им грозит потеря способности поддерживать внутреннюю температуру тела, сердечно-сосудистый стресс, задержка дыхания и разрушение иммунной системы.

Почему же мы не проектируем отделения интенсивной терапии для новорожденных и не организуем уход за ними таким образом, чтобы стимулировать самое большое количество сна, используя сон как

инструмент спасения жизни, каким его и разработала мать-природа? За последние несколько месяцев мы получили предварительные результаты исследований из нескольких отделений интенсивной терапии для новорожденных, в которых установили приглушенный свет в течение дня и почти полное затемнение ночью. В таких условиях улучшилась стабильность сна младенцев, его время и качество. Отмечались соответствующие 50–60 %-ные улучшения в прибавке веса новорожденных и значительно более высокий уровень насыщения крови кислородом, по сравнению с теми преждевременно родившимися младенцами, для которых сон не был возведен в приоритет и не был упорядочен. Что еще лучше, эти хорошо спавшие родившиеся раньше срока младенцы выписывались из больницы на пять недель раньше!

Мы также можем внедрить эту стратегию в развивающихся странах, не вкладывая в изменения освещения больших финансовых средств, а просто устанавливая затемняющий кусок пластика – светопоглощающий колпак, если угодно, – над кроватками новорожденных. Стоимость такого колпака – меньше одного доллара, но он будет иметь значительный эффект, снижая яркость освещения, стабилизируя и укрепляя сон.

Даже такая простая мера, как купание младенца прямо перед сном (а не в середине ночи, чему я был свидетелем), поможет стимулировать хороший сон. Оба этих метода могут быть реализованы в масштабах планеты.

Должен добавить, что нам ничто не мешает сделать сон приоритетной задачей, используя столь же эффективные методы, во всех педиатрических отделениях для всех детей во всех странах.

Национальные интересы и общественные изменения

На самом высоком уровне нам нужны более совершенные общественные кампании, просвещающие население по вопросам сна. Мы тратим лишь крошечную часть нашего бюджета, выделенного на меры обеспечения транспортной безопасности, предупреждая людей об опасности вождения в сонном состоянии, хотя проводим бесчисленные разъяснительные кампании с целью предотвращения происшествий, связанных с наркотиками или алкоголем. И это несмотря на тот факт, что вождение в сонном состоянии вызывает большее количество случаев, чем каждая из двух названных выше причин, – и среди них больше смертоносных. Государство могло бы спасать сотни тысяч жизней каждый

год, если бы организовало такую кампанию. Она бы с легкостью окупилась благодаря сэкономленным средствам за счет уменьшения расходов на медицинское обслуживание и услуги экстренных служб, оказываемые при авариях в результате сонного вождения. Разумеется, это помогло бы снизить стоимость медицинских страховок и автостраховок, а также страховых взносов.

Раздел уголовного права, касающийся вождения в нетрезвом виде, – это другая возможность. В законодательстве некоторых штатов имеется статья об обвинении в непредумышленном убийстве с применением транспортного средства, связанном с депривацией сна, доказать которую, конечно же, труднее, чем содержание алкоголя в крови. Я работал с несколькими автопроизводителями и могу сообщить, что скоро внутри наших машин появятся умные технологии, которые будут помогать нам определять по реакции водителя, его глазам, манере вождения и типу аварии прототипичные характеристики явного ДТП с сонным водителем. Объединяя эти данные с персональной историей водителя, особенно по мере того как устройства отслеживания сна, или слиптрекеры, будут становиться все более популярными, мы можем подойти к созданию эквивалента индикаторной трубки[125] для определения депривации сна.

Понимаю, что для многих это окажется нежелательным. Но любой изменил бы это мнение, потеряв близкого человека в аварии, вызванной усталостью водителя. К счастью, распространение полуавтоматики в машинах поможет нам избегать таких аварий. Автомобильные устройства могут использовать эти же признаки усталости, чтобы усилить наблюдение и в случае необходимости перевести на себя больший контроль управления.

На самом высоком уровне преобразование всего общества будет значительным и непростым. Тем не менее мы можем позаимствовать проверенные методы из других областей здравоохранения, чтобы изменить ситуацию со сном к лучшему в масштабах всего общества. Предложу лишь один пример. В Соединенных Штатах многие компании, занимающиеся страхованием здоровья, предлагают кредит своим клиентам за регулярные посещения тренажерного зала. Учитывая пользу увеличенного количества сна для здоровья, почему бы не внедрить аналогичное поощрение за накопление регулярного и полноценного сна? Страховые компании могли бы применять надежные коммерческие устройства, отслеживающие сон, которые обычно являются личными. Человек может загрузить программу кредитных баллов по сну в профиль своего провайдера. Основываясь на многоуровневой пропорциональной системе с разумными пороговыми

значениями для различных возрастных групп, система бы совершала стимулирующее назначение более низких страховых взносов с повышением кредитных баллов по сну на ежемесячной основе. Как и занятия спортом, это поможет улучшить здоровье общества в целом и снизить стоимость использования медицинских ресурсов, позволяя людям проживать более долгую и здоровую жизнь.

Даже если клиенты будут платить более низкие страховые взносы, страховые компании все равно окажутся в выигрыше, поскольку это значительно понизит финансовое бремя их застрахованных клиентов, позволив увеличить прибыль. В выигрыше будут все. Разумеется, как и в случае с посещением тренажерного зала, некоторые начнут придерживаться режима, но потом забросят его, а другие, возможно, будут искать способы обойти систему или обыграть ее в плане точной оценки сна. Однако даже если 50–60 % людей действительно начнут спать дольше, это поможет сэкономить десятки или сотни миллионов долларов расходов на здравоохранение, не говоря уж о спасении сотен тысяч жизней.

Описание этих идей представляет, я надеюсь, оптимистичное послание о том, что касается вопросов здоровья, а не мрачные предсказания таблоидного типа, которыми нас так часто атакуют СМИ. Но мне также хочется, чтобы эти идеи вдохновили вас на ваши собственные решения вопросов сна, превратившись в своего рода некоммерческое, но тем не менее приносящее пользу предприятие.

Заключение

Спать или не спать

В течение всего лишь сотни лет люди перестали уделять должное внимание своей биологически необходимой потребности в достаточном сне – той самой, на совершенствование которой в процессе эволюции ушло 3 400 000 лет и которая необходима для поддержания жизненно важных функций. В результате разрушение сна в промышленно развитых странах оказывает катастрофическое воздействие на наше здоровье, ожидаемую продолжительность жизни, нашу безопасность, производительность труда и образование наших детей.

Эта тихая эпидемия потери сна – величайший вызов в области здравоохранения, стоящий перед нами в развитых странах в XXI веке. Если мы хотим избежать удушающей ловушки пренебрежения сном и преждевременной смерти, которое это пренебрежение влечет за собой, а также ухудшающегося здоровья, к которому оно приводит, то в нашем личном, культурном, профессиональном и общественном отношении ко сну должен произойти коренной сдвиг.

Полагаю, пришло время без стеснения и без вредного клейма лени восстановить наше право на полноценный ночной сон. Таким образом мы сможем вернуть себе самый мощный эликсир хорошего здоровья и жизненной энергии. И тогда мы вспомним, что значит быть в течение дня по-настоящему бодрствующим и наполненным самым глубоким ощущением полноты бытия.

Приложение

12 подсказок для здорового сна

1. Придерживайтесь режима сна. Ложитесь спать и вставайте каждый день в определенное время. Будучи рабом привычки, человек с трудом приспосабливается к изменениям в модели собственного сна. Более долгий сон по выходным не компенсирует полностью недостаток сна в течение недели, при этом просыпаться рано в понедельник утром будет труднее. Заводите будильник, чтобы ложиться спать вовремя. Мы часто заводим будильник на утро, чтобы не проспать, но не делаем этого, чтобы напомнить себе, что пора отправляться в постель. Если из двенадцати приведенных здесь подсказок вы запомните одну и будете пользоваться только ей, то пусть ею станет именно эта.

2. Заниматься спортом здорово, но только не поздно вечером. Постарайтесь заниматься физическими упражнениями по меньшей мере тридцать минут почти каждый день, но не позже чем за два-три часа до сна.

3. Избегайте кофе и никотина. Кофе, кола, определенные сорта чая и шоколад содержат кофеин, оказывающий возбуждающее действие, эффект от которого может сохраняться в организме до восьми часов. Поэтому после чашки кофе после обеда вам будет труднее заснуть ночью. Никотин также оказывает возбуждающее действие, и у курильщиков сон часто бывает очень поверхностным. Кроме того, курильщики часто просыпаются слишком рано из-за никотиновой абстиненции.

4. Не употребляйте алкоголь перед сном. Возможно, рюмочка перед сном или некрепкий алкогольный напиток помогут вам расслабиться, но регулярное употребление алкоголя отнимет у вас быстрый сон и сделает сон гораздо менее глубоким. Прием крепкого алкоголя также может провоцировать затруднение дыхания ночью. Вы также будете просыпаться посреди ночи, когда исчезнет эффект алкоголя.

5. Избегайте обильной еды и напитков поздно вечером. Можно слегка перекусить, но плотный ужин может вызвать нарушение пищеварения, которое помешает нормальному сну. А большое количество жидкости, выпитое вечером, может вызвать частые ночные пробуждения для посещения туалета.

6. По возможности избегайте приема лекарств, которые отсрочивают или нарушают ваш сон. Некоторые обычно прописываемые средства при сердечных заболеваниях, для нормализации давления или борьбы с приступами астмы, как и некоторые безрецептурные препараты и растительные средства от кашля, простуды или аллергии, могут нарушить модель сна. Если вы испытываете проблемы со сном, поговорите с вашим врачом или фармацевтом и узнайте, не усугубляют ли принимаемые лекарства вашу бессонницу, а затем спросите, можно ли их принимать в течение дня или рано вечером.

7. Не ложитесь вздремнуть после 15:00. Возможно, этот короткий сон во второй половине дня компенсирует вам недосып, но ночью вам будет труднее уснуть.

8. Расслабьтесь перед сном. Не перегружайте ваш день, не оставляя времени для отдыха. Расслабление, такое как чтение или слушание музыки, должно стать частью вашего вечернего ритуала перед сном.

9. Примите горячую ванну перед сном. Понижение температуры тела после ванны может помочь вам почувствовать сонливость, а сама ванна поможет расслабиться и подготовиться ко сну.

10. Затемните спальню, сделайте ее прохладной и свободной от гаджетов. Избавьтесь от всего, что может отвлекать вас от сна, – шума, яркого света, неудобной постели или слишком высокой температуры. Сон улучшится, если в спальне будет прохладно. Телевизор, телефон или компьютер в спальне могут вас отвлекать и лишать столь необходимого сна. Удобный матрас и подушка способствуют хорошему ночному сну. Люди, страдающие бессонницей, часто смотрят на часы. Поверните циферблат часов от себя, чтобы не беспокоиться о времени, пытаясь уснуть.

11. Обеспечьте правильную солнечную освещенность. Дневной свет – ключевой фактор регуляции модели сна. Постарайтесь выходить на улицу под естественное освещение по крайней мере на тридцать минут каждый день. Если возможно, просыпайтесь с солнцем или используйте утром очень яркий свет. Эксперты в сфере сна рекомендуют: если у вас есть проблемы с засыпанием, утром в течение часа находитесь при солнечном свете и выключайте свет перед тем, как ложиться спать.

12. Не лежите в постели, если долго не удается заснуть. Если вы лежите в постели без сна более двадцати минут или начинаете испытывать тревогу или беспокойство, встаньте и займитесь чем-нибудь расслабляющим, пока не почувствуете сонливости. Страх не заснуть может усугубить трудности с засыпанием[126].

Благодарности

Появление этой книги стало возможным благодаря потрясающей преданности делу моих коллег-ученых, изучающих сон, и студентам из моей лаборатории. Без их героических исследовательских усилий это был бы очень короткий и неинформативный текст. Однако ученые и молодые исследователи – это только половина успеха, когда дело касается открытий. Осуществить фундаментальные научные прорывы позволяет также неоценимый активный вклад участников исследования и пациентов. Выражаю всем им свою глубочайшую благодарность.

Рождению этой книги эффективно способствовали и другие люди.

Во-первых, это мой непревзойденный издатель Скрибнер, который поверил в эту книгу и ее благородную миссию по изменению общества. Во-вторых, это мои исключительно квалифицированные, вдохновляющие и глубоко преданные редакторы Шеннон Уэлш и Кэтрин Белден. В-третьих, это мой блистательный агент, мудрый литературный наставник и неотлучный литературный маяк Тина Беннетт. Я очень надеюсь, что эта книга стоит всех ваших огромных усилий.

Фотоматериалы

Рисунки предоставлены автором, за исключением следующих:

Рис. 3. R. Noever, J. Cronise, R. A. Relwani. Using spider-web patterns to determine toxicity // NASA Tech Briefs, no. 4 (19), 1995: 82.

Рис. 9. Ch. Cirelli. The genetic and molecular regulation of sleep: from fruit flies to humans // Nat Rev Neurosci, 2009 Aug, 10(8): pp. 549–560.

Рис. 10. M. Milewski et al. Chronic Lack of Sleep is Associated With Increased Sports Injuries in Adolescent Athletes // Journal of Pediatric Orthopaedics, 2014 March, -34 (2): 129–133

Рис. 11. © Brad Botkin / infogram.com

Рис. 12. B. C. Tefft. Acute Sleep Deprivation and Risk of Motor Vehicle Crash Involvement. P. 16 / © 2016, AAA Foundation for Traffic Safety

Рис. 15. D. F Kripke, R. D Langer, L. E Kline. Hypnotics' association with mortality or cancer: a matched cohort study // BMJ Open, 2012

Рис. 16. Marco Hafner, Martin Stepanek, Jirka Taylor, Wendy M. Troxel, and Christian Van Stolk. Why sleep matters – the economic costs of insufficient sleep: A cross-country comparative analysis. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2016. P. xii

---

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

Статья из журнала National Geographic «Бессонница в Америке» (Sleepless in America). URL: http://channel.nationalgeographic.com/sleepless-in-america/episode/sleepless-in-america

4

Эти слова принадлежат доктору Аллану Рехтшаффену.

5

Kushida C. Encyclopedia of Sleep. Amsterdam: Elsevier, 2013.

6

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.*

7

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.

8

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

9

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.

10

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

11

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.*

12

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

13

L.A. Erland, *P.K. Saxena.* Melatonin natural health products and supplements: presence of serotonin and significant variability of melatonin content // Journal of Clinical Sleep Medicine, no. 2 (13), 2017: 275–281.

14

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.

15

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

16

Есть и другие факторы, влияющие на чувствительность к кофеину, такие как возраст, принимаемые лекарства, качество и количество предыдущего сна. Подробнее см.: *A. Yang, A.A. Palmer, H. de Wit.* Genetics of caffeine consumption and responses to caffeine // Psychopharmacology, no. 3 (311), 2010: 245–257. URL: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4242593/

17

R. Noever, J. Cronise, R.A. Relwani. Using spider-web patterns to determine toxicity. NASA Tech Briefs, no. 4 (19), 1995: 82. См. также: *Peter N. Witt, Jerome S. Rovner.* Spider Communication: Mechanisms and Ecological Significance. Princeton University Press, 1982.

18

D.J. Buysse. Sleep Health: Can we define it? Does it matter? // Sleep, no. 1 (37), 2014: 9–17. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3902880/bin/aasm.37.1.9s1.tif

19

Некоторые люди с одним из типов бессонницы не способны точно определить, спали они ночью или бодрствовали. В результате такого искаженного восприятия сна они не понимают, сколько времени спали. К этому состоянию мы вернемся позже.

20

Разные виды животных имеют различную протяженность ФМС и БДГ. У большинства из них они короче, чем у людей. Функциональное назначение длины фазы – еще одна загадка сна. До настоящего времени лучший предсказатель длины фазы быстрого и медленного сна – толщина мозгового ствола: виды, имеющие бóльшую толщину ствола, демонстрируют более продолжительные фазы сна.

21

Странно, но во время перехода из состояния бодрствования в легкую фазу медленного сна глаза начнут мягко и очень, очень медленно, но вполне синхронно закатываться в глазницах, подобно двум балеринам, одновременно совершающим пируэт. Это верный признак, безусловно указывающий на то, что переход ко сну неизбежен. Попробуйте понаблюдать за засыпающим человеком, точнее за его веками, когда он начнет уплывать в сон. Вы увидите, как под закрытыми веками перекатываются глазные яблоки. Кстати, если вы решите довести до конца предлагаемый эксперимент, имейте в виду возможные последствия. Немногие вещи могут вызывать такие же неприятные ощущения, как прерванное засыпание. Представьте, вы открываете глаза и обнаруживаете нависшее над вами лицо подруги, которая пристально вглядывается в ваше лицо.

22

Так озаглавлена его статья – *Th. Dobzhansky*. Nothing in biology makes sense except in light of evolution // The American Biology Teacher, no. 3 (35), 1973: 125–129 (перевод Г. Рюрикова; URL: heathland.ru/111/LJ/Dobzhansky_rus.pdf. – *Прим. ред.*).

23

Наличие сна у очень маленьких видов, таких как насекомые, у которых записи электрической активности мозга невозможны, подтверждается использованием такого же набора поведенческих черт, описанных в главе 3 и проиллюстрированных примером с Джессикой: легко обратимые неподвижность и пониженная восприимчивость внешнего мира. Еще одним критерием является то, что лишение организма того, что похоже на сон, должно приводить к повышенной потребности во сне после его депривации, что называется «восстановлением сна».

24

Некогда считалось, что акулы не спят, в частности потому, что они никогда не закрывают глаза. На самом деле у них есть четко выраженные активные и пассивные фазы, которые напоминают бодрствование и сон. Теперь мы знаем, что они никогда не закрывают глаза, потому что у них нет век.

25

Цит. по изд.: *К. Э. Саган.* Мир, полный демонов. Наука – как свеча во тьме / Перевод Л. Сумм. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – *Прим. ред.*

26

У птиц, как и у людей, левое полушарие отвечает за правый глаз, а правое – за левый. – *Прим. ред.*

27

A. Roger Ekirch. At Day's Close: Night in Times Past. New York: W.W. Norton, 2006.

28

То есть порядка 6–15 метров (1 фут равен 30,5 сантиметра). – *Прим. ред.*

29

Исключением, отмеченным в главе 4, могут быть новорожденные детеныши косаток. Они не имеют возможности спать сразу после рождения, поскольку им вместе с матерью приходится совершать длительное и опасное путешествие от места своего рождения к ареалу обитания стаи. Однако это лишь предположение. Остается вероятность, что они, как и другие млекопитающие, перед самым рождением потребляют в утробе большее количество сна, в том числе БДГ-сна. Мы просто еще этого не знаем.

30

S. Cohen, R. Conduit, S.W. Lockley, S.M. Rajaratnam, K.M. Cornish. The relationship between sleep and behavior in autism spectrum disorder (ASD): a review // Journal of Neurodevelopmental Disorders, no. 1 (6), 2011: 44.

31

A.W. Buckley, A.J. Rodriguez, A. Jennison et al. Rapid eye movement sleep percentage in children with autism compared with children with developmental delay and typical development // Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine, no. 11 (164), 2010: 1032–1037. См. также: S. Miano, O. Bruni, M. Elia, A. Trovato et al. Sleep in children with autistic spectrum disorder: a questionnaire and polysomnographic study // Sleep Medicine, no. 1 (9), 2007: 64–70.

32

G. Vogel, M. Hagler. Effects of neonatally administered iprindole on adult behaviors of rats // Pharmacology Biochemistry and Behavior, no. 1 (55), 1996: 157–161.

33

Ibid.

34

V. Havlicek, R. Childiaeva, V. Chernick. EEG frequency spectrum characteristics of sleep states in infants of alcoholic mothers // Neuropadiatrie, no. 4 (8), 1977: 360–373. См. также: *S. Loffe, R. Childiaeva, V. Chernick.* Prolonged effects of maternal alcohol ingestion on the neonatal electroencephalogram // Pediatrics, no. 3 (74), 1984: 330–335.

35

A. Ornoy, L. Weinstein-Fudim, Z. Ergaz. Prenatal factors associated with autism spectrum disorder (ASD) // Reproductive Toxicology, no. 56, 2015: 155–169.

36

E.J. Mulder, L.P. Morssink, T. van der Schee, G.H. Visser. Acute maternal alcohol consumption disrupts behavioral state organization in the near-term fetus) // Pediatric Research, no. 5 (44), 1998: 774–779.

37

Стоит отметить, что помимо сна алкоголь также угнетает лактацию и вызывает временное уменьшение количества молока.

38

J.A. Mennella, P.L. Garcia-Gomez. Sleep disturbances after acute exposure to alcohol in mothers' milk // Alcohol, no. 3 (25), 2001: 153–158. См. также: *J.A. Mennella, C.J. Gerrish.* Effects of exposure to alcohol in mother's milk on infant sleep // Pediatrics, no. 5 (101), 1998: E2.

39

Не будучи непосредственно связанным с качеством или количеством сна, употребление алкоголя перед совместным сном с новорожденным младенцем приводит к возрастанию в семь-девять раз риска синдрома внезапной детской смертности (СВДС) по сравнению с теми, кто не употребляет алкоголь. См. *P.S. Blair*, *P. Sidebotham*, *C. Evason-Coombe* и другие Hazardous cosleeping environments and risk factors amenable to change: case-control study of SIDS in south west England) // BMJ, no. 339, 2009: b3666.

40

Способность младенцев и маленьких детей самостоятельно засыпать ночью – мечта многих молодых родителей, а точнее, их навязчивое желание. Существует огромное количество книг, авторы которых советуют, как обеспечить ребенку здоровый сон. В данной работе мы не будем останавливаться на этой теме. Однако есть одна ключевая рекомендация: всегда укладывайте ребенка в постель сонным, а не уже спящим. В этом случае младенцы и малыши, вероятно, разовьют способность успокаиваться ночью без помощи родителей, и тогда они смогут засыпать сами.

41

Несмотря на то что степень связанности нейронной сети во время развития уменьшается, физические размеры клеток мозга и соответственно размеры самого мозга, как и головы, увеличиваются.

При всех этих разговорах об удалении синапсов из мозга подростков следует заметить, что в остающихся цепочках в мозге подростка (как и взрослого) продолжается их укрепление, и это осуществляется разными мозговыми волнами сна, о чем мы поговорим в следующей главе. Достаточно сказать, что способность заучивать, сохранять и запоминать новую информацию сохраняется даже при снижении числа общих связей в период позднего развития. Тем не менее к подростковому возрасту мозг становится менее податливым, или пластичным, чем в младенчестве или раннем детстве. Примером этого может служить способность детей младшего возраста с легкостью, по сравнению с подростками, овладевать вторым языком.

43

M.G. Frank, N.P. Issa, M.P. Stryker. Sleep enhances plasticity in the developing visual cortex // Neuron, no. 1 (30), 2001: 275–287.

44

Груминг (*англ.* grooming) – поведение, связанное с чисткой кожи, умыванием и купанием. Различают личный и социальный груминг (взаимное ухаживание). – *Прим. ред.*

45

N. Olini, S. Kurth, R. Huber. The effects of caffeine on sleep and maturational markers in the rat // PLOS ONE, no. 8 (9), 2013: e72539.

46

S. Sarkar, M.Z. Katshu, S.H. Nizamie, S.K. Praharaj. Slow wave sleep deficits as a trait marker in patients with schizophrenia // Schizophrenia Research, no. 1 (124), 2010: 127–133.

47

M.F. Profitt, S. Deurveilher, G.S. Robertson, B. Rusak, K. Semba. Disruptions of sleep/wake patterns in the stable tubule only polypeptide (STOP) null mouse model of schizophrenia // Schizophrenia Bulletin, no. 5 (42), 2016: 1207–1215.

48

Реформа «No Child Left Behind» начала реализовываться в 2001 году. – *Прим. ред.*

49

D.J. Foley, A.A. Monjan, S.L. Brown, E.M. Simonsick и другие. Sleep complaints among elderly persons: an epidemiologic study of three communities // Sleep, no. 6 (18), 1995: 425–432. См. также: *D.J. Foley, A.A. Monjan, E.M. Simonsick, R.B. Wallace, D.G. Blazer*. Incidence and remission of insomnia among elderly adults: an epidemiologic study of 6800 persons over three years // Sleep; no. 22 (Suppl 2), 1999: S366–S372.

50

Подсказки для безопасного сна в пожилом возрасте: (1) держите поблизости лампу, которую можно легко включить; (2) в ванной комнате и коридоре используйте ночники или лампы освещения, снабженные датчиками движения; (3) чтобы случайно не споткнуться на пути в ванную комнату, уберите все препятствия и коврики; (4) установите у самой кровати телефон с быстрым набором номеров для экстренных вызовов.

51

A.G. Wade, I. Ford, G. Crawford и другие. Efficacy of prolonged release melatonin in insomnia patients aged 55–80 years: quality of sleep and next-day alertness outcomes // Current Medical Research and Opinion, no. 10 (23), 2007: 2597–2605.

52

Почудился мне крик:
«Не надо больше спать! Рукой Макбета
Зарезан сон!» – Невинный сон, тот сон,
Который тихо сматывает нити
С клубка забот, хоронит с миром дни,
Дает усталым труженикам отдых,
Врачующий бальзам больной души,
Сон, это чудо матери-природы,
Вкуснейшее из блюд в земном пиру.

У. Шекспир. Макбет. Перевод Б. Пастернака

53

Читателю, воспринимающему все слишком буквально, не стоит придавать большое значение этой аналогии и думать, будто я считаю, что человеческий мозг работает как компьютер. Да, существует некоторое сходство, но отличий разного порядка все же больше. Мозг нельзя назвать эквивалентом компьютера, как и наоборот. Просто некоторые концептуальные параллели предоставляют полезные аналогии для понимания биологического процесса сна.

54

Nicholas Hammond. Fragmentary Voices: Memory and Education at Port-Royal. Tubingen: Narr Dr. Gunter, 2004.

55

J.G. Jenkins, K.M. Dallenbach. Obliviscence during sleep and waking // American Journal of Psychology, no. 35 (1924): 605–612.

56

Такие открытия могут предоставить когнитивное оправдание для распространенного в японской культуре феномена ненамеренной дремы в общественном месте под названием «инэмури» («присутствовать и спать»).

57

G. Martin-Ordas, J. Call. Memory processing in great apes: the effect of time and sleep // Biology Letters, no. 6 (7), 2011: 829–832.

58

«…The vision that was planted in my brain / Still remains».

59

Эту методику, называемую транскраниальной электрической стимуляцией мозга (ТЭС), не следует путать с электрошоковой терапией, при которой величина электрического напряжения, подаваемого в мозг, во много сотен или тысяч раз выше (последствия такого «лечения» поразительно проиллюстрированы игрой Джека Николсона в фильме «Пролетая над гнездом кукушки»).

60

Этот метод ночной реактивации работает только во время медленного сна и не срабатывает в фазе быстрого сна.

Вы можете даже предложить плату за каждое правильно запомненное слово, чтобы добиться большей точности эксперимента, но результаты не изменятся.

62

M.F. Bergeron, M. Mountjoy, N. Armstrong, M. Chia и другие. International Olympic Committee consensus statement on youth athletic development // British Journal of Sports Medicine, no. 13 (49), 2015: 843–851.

63

M.D. Milewski et al. Chronic Lack of Sleep Is Associated with Increased Sports Injuries in Adolescent Athletes // Journal of Paediatric Orthopaedics, no. 2 (34), 2014: 129–133.

64

Ken Berger. In multibillion-dollar business of NBA, sleep is the biggest debt (7.06.2016). URL: http://www.cbssports.com/nba/news/in-multi-billion-dollar-businessof-nba-sleep-is-the-biggest-debt/

65

K. Herron, D. Dijk, J. Ellis, J. Sanders, A.M. Sterr. Sleep correlates of motor recovery in chronic stroke: a pilot study using sleep diaries and actigraphy // Journal of Sleep Research, no. 17 (2008): 103. См. также: *C. Siengsukon, L.A. Boyd.* Sleep enhances off-line spatial and Temporal motor learning after stroke // Neurorehabilitation & Neural Repair, no. 23 (2009): 327–335.

Foundation for Traffic Safety. Acute Sleep Deprivation and Crash Risk. URL: https://www.aaafoundation.org/acute-sleep-deprivation-and-crash-risk

67

Распространено мнение, что можно побороть сонливость, если включить погромче радио, побрызгать холодной водой на лицо, похлестать себя по щекам, опустить стекла, чтобы холодный воздух обдувал лицо, поговорить по телефону, пожевать жевательную резинку, пощипать себя, пообещать себе не заснуть, – но на самом деле все это не более чем миф, и ни один из этих способов не поможет вам справиться со сном.

68

Игра слов: в английском языке слово prophylactic (профилактический, предохранительный) часто применяется по отношению к презервативу. – Прим. ред.

69

От английских слов *power* – сила, энергия и *napping* – дрема, короткий сон. – *Прим. пер.*

70

Также известного как DEC2.

K.J. Brower, B.E. Perron. Sleep disturbance as a universal risk factor for relapse in addictions to psychoactive substances. Medical Hypotheses, 74 (5): 928–933; *D.A. Ciraulo, J. Piechniczek-Buczek, E.N. Iscan.* Outcome predictors in substance use disorders. Psychiatric Clinics of North America, 26 (2), 200: 381–409; *J.E. Dimsdale, D. Norman, D. DeJardin, M.S. Wallace.* The effect of opioids on sleep architecture. Journal of Clinical Sleep Medicine, 3 (1), 2007: 33–36; *E.F. Pace-Schott, R. Stickgold, A. Muzur, P.E. Wigren et al.* Sleep quality deteriorates over a binge-abstinence cycle in chronic smoked cocaine users // Psychopharmacology (Berl), 179 (4), 2005: 873–883; *J.T. Arnedt, D.A. Conroy, K.J. Brower.* Treatment options for sleep disturbances during alcohol recovery // Journal of Addictive Diseases, 26 (4), 2007: 41–54.

72

K.J. Brower, B.E. Perron. Sleep disturbance as a universal risk factor for relapse in addictions to psychoactive substances // Medical Hypotheses, no. 5 (74), 2010: 928–933.

73

N.D. Volkow, D. Tomasi, G.J. Wang, F. Telang et al. Hyperstimulation of striatal D2 receptors with sleep deprivation: Implications for cognitive impairment // NeuroImage, no. 4 (45), 2008: 1232–1240.

74

Коссман был автором и других интересных высказываний, например: «Лучший способ запомнить день рождения жены – однажды забыть о нем».

75

A.S. Lim et al. Sleep Fragmentation and the Risk of Incident Alzheimer's Disease and Cognitive Decline in Older Persons // Sleep, no. 36, 2013: 1027–1032; A.S. Lim et al. Modification of the relationship of the apolipoprotein E epsilon 4 allele to the risk of Alzheimer's disease and neurofibrillary tangle density by sleep // JAMA Neurology, no. 70, 2013: 1544–1551; R.S. Osorio et al. Greater risk of Alzheimer's disease in older adults with insomnia // Journal of the American Geriatric Society, no. 59, 2011: 559–562; K. Yaffe et al. Sleep-disordered breathing, hypoxia, and risk of mild cognitive impairment and dementia in older women // JAMA, no. 306, 2011: 613–619.

76

S. Ancoli-Israel et al. Cognitive effects of treating obstructive sleep apnea in Alzheimer's disease: a randomized controlled study // Journal of the American Geriatric Society, no. 56, 2008: 2076–2081; *W.d.S. Moraes et al.* The effect of donepezil on sleep and REM sleep EEG in patients with Alzheimer's disease: a double-blind placebo-controlled study // Sleep, no. 29 (2006): 199–205.

77

O. Tochikubo, A. Ikeda, E. Miyajima, M. Ishii. Effects of insufficient sleep on blood pressure monitored by a new multibiomedical recorder // Hypertension, no. 6 (27), 1996: 1318–1324.

78

Лептин и грелин звучат как имена двух хоббитов, но на самом деле первое слово образовалось от греческого *leptos*, что значит «стройный», а второе произошло от праиндоевропейского *ghre*,означающего «рост».

79

То есть 4,5–6,8 килограмма (1 фунт равен 0,45 килограмма). – *Прим. ред.*

80

Я подозреваю, что мы обнаружим двусторонние отношения, когда не только сон влияет на микрофлору, но и микрофлора может взаимодействовать со сном и менять его качество посредством многочисленных биологических каналов.

81

Помимо обычной нехватки сна исследовательская команда Дейка также выяснила, что неурочный сон, связанный с расстройством биоритмов в результате перелетов или сменной работы, может равным образом влиять на экспрессию человеческих генов. Ежедневно, в течение трех дней, подталкивая индивидуальный цикл сна-бодрствования на несколько часов, Дейк нарушил треть считывающей активности генов в группе молодых здоровых взрослых. И вновь оказалось, что гены, подвергшиеся воздействию, контролировали базовые жизненные процессы, такие как хронометраж метаболической, терморегуляторной и иммунной деятельности, а также здоровье сердца.

82

Безусловная связь между расстроенным сном и короткими или поврежденными теломерами наблюдается даже с учетом других факторов, которые вредят теломерам, таких как пожилой возраст, лишний вес, депрессия и курение.

Я говорю «немногие», поскольку есть люди, которые не только могут осознавать, что они видят сон, но даже контролировать, как и что именно они видят. Это называется осознанным сновидением, и мы прочитаем об этом больше в последующей главе.

84

Перевод Я.М. Когана.

85

Исключение: состояние посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), которое мы обсудим ниже.

86

Все упомянутые в этой книге лекарственные средства нельзя принимать без соответствующего назначения врача. – *Прим. ред.*

87

Достаточно убедительным примером может послужить изучение языков и выведение новых грамматических правил. Дети начинают использовать законы грамматики (спряжения, времена, местоимения и т.д.) задолго до того, как поймут, что это такое. Именно во время сна их мозг, основываясь на опыте бодрствования, извлекает эти правила, несмотря на то, что у ребенка еще нет понимания обретенных знаний.

88

Цит. по: *Кедров Б.М.* К вопросу о психологии научного творчества (по поводу открытия Д.И. Менделеевым периодического закона) // Советская психология, 3, 1957: 91–113.

89

То есть нечто вроде «сьгу» = «гусь». – *Прим. пер.*

90

В прямом значении миксология – искусство смешивания коктейлей. – *Прим. ред.*

91

То есть своеобразная «прореха, в которую просачивается гениальность». – *Прим. ред.*

92

Книга написана в 2017 году. – *Прим. ред.*

93

URL: https://sleepfoundation.org

94

Игра слов: emotions («эмоции») – motions («движения»). – Прим. ред.

95

Фатальная семейная бессонница – одно из ряда заболеваний, вызываемых вредоносной мутацией прионового протеина. В этот список входит и болезнь Крейтцфельдта–Якоба, или так называемое коровье бешенство, хотя при этом заболевании разрушаются другие отделы мозга, не так прочно связанные со сном.

96

После того как результаты были опубликованы, к проводившему эти исследования старшему научному сотруднику Аллану Рехтшаффену обратился репортер популярного женского журнала. Автор будущей статьи хотел знать, не сможет ли депривация сна стать для женщин новым эффективным способом похудения. Заметив скрытую дерзость вопроса, Рехтшаффен попытался составить достойный ответ. Сначала он, казалось, признал, что в результате принудительной депривации сна крысы действительно теряли вес, так что да, острая нехватка сна в конце концов приводит к потере веса. Журналист пришел в восторг от предвкушения того, что сейчас получит именно тот сюжет, который хотел. Но тут Рехтшаффен настоял на добавлении примечания, в котором отметил: одновременно с похудением на коже подопытных животных образовывались язвы, через которые сочилась лимфа. Помимо этого, грызуны впадали в немощь, напоминавшую преждевременное старение. К этим негативным явлениям нужно приплюсовать и катастрофическое (и в конечном итоге гибельное) разрушение внутренних органов и иммунной системы: «Рекомендую читательницам учесть все вышесказанное, если приятная внешность и долгая жизнь входят в число их приоритетов». Похоже, интервью на этом сразу же завершилось.

97

Если задаться вопросом, почему голубой свет – самый мощный из видимого светового спектра – так влияет на выработку мелатонина, то ответ, скорее всего, найдется в нашем очень отдаленном прошлом. Жизнь, а значит, и прапредки человека зародились в океане, вода которого, подобно фильтру, гасила большую часть длинных световых волн желтого и красного спектра, позволяя проникать вглубь лишь коротким синим волнам. Именно по этой причине даже на небольшой глубине все имеет голубоватый оттенок, включая саму водную поверхность, когда мы смотрим на нее с суши. Следовательно, значительный сегмент морской жизни, включая эволюцию водного зрения, развивался, не выходя за пределы голубого спектра. Поэтому чувствительность человеческих глаз к холодному голубому свету – это пережиток, доставшийся нам от наших морских предков. К сожалению, эволюционный виток вывел нас в эпоху голубых светодиодов, которые сбивают с толку наш мелатониновый ритм, а следовательно, ритмы сна и бодрствования.

V. Zarcone. Alcoholism and sleep // Advances in Bioscience and Biotechnology, no. 21 (1978): 29–38.

99

R.J. Raymann, Van Someren. Diminished capability to recognize the optimal Temperature for sleep initiation may contribute to poor sleep in elderly people // Sleep, no. 9 (31), 2008: 1301–1309.

100

J.A. Horne, B.S. Shackell. Slow wave sleep elevations after body heating: proximity to sleep and effects of aspirin // Sleep, no. 4 (10), 1987: 383–392. См. также: *J.A. Horne, A.J. Reid.* Night-time sleep EEG changes following body heating in a warm bath // Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, no. 2 (60), 1985: 154–157.

101

Даже петухи, поскольку они кукарекают не только на рассвете, но и в течение всего дня.

102

K. Kaida, K. Ogawa, M. Hayashi, T. Hori. Self-awakening prevents acute rise in blood pressure and heart rate at the time of awakening in elderly people // Industrial Health, no. 1 (43), 2005: 179–185.

103

«Гениальность специалистов в области сельского хозяйства хорошо проявляется в следующем: они могут взять решение и аккуратно поделить его на две проблемы».

104

Wendell Berry. The Unsettling of America: Culture & Agriculture. St. Louis: Turtleback Books, 1996. P. 62.

105

E.L. Arbon, M. Knurowska, D.J. Dijk. Randomised clinical trial of the effects of prolonged release melatonin, temazepam and zolpidem on slow-wave activity during sleep in healthy people // Journal of Psychopharmacology, no. 7 (29), 2015: 764–776.

106

T.B. Huedo-Medina, I. Kirsch, J. Middlemass и другие. Effectiveness of non-benzodiazepine hypnotics in treatment of adult insomnia: meta-analysis of data submitted to the Food and Drug Administration // BMJ 345, 2012: e8343.

107

С этим также связана озабоченность по поводу употребления снотворного беременными женщинами. Ведущие мировые эксперты утверждают, что это повышает у младенцев «риск возникновения физической зависимости и симптомов абстиненции в послеродовой период». См.: *J.MacFarlane, C.M. Morin, J. Montplaisir*. Hypnotics in insomnia: the experience of zolpidem // Clinical Therapeutics, no. 11 (36), 2014: 1676–1701.

108

D.F. Kripke, R.D. Langer, L.E. Kline. Hypnotics' association with mortality or cancer: a matched cohort study // BMJ Open, no. 1, 2012: e000850.

109

Dr. Daniel F. Kripke. The Dark Side of Sleeping Pills: Mortality and Cancer Risks, Which Pills to Avoid & Better Alternatives (March 2013) // URL: http://www.darksideofsleepingpills.com

110

M.T. Smith, M.L. Perlis, A. Park et al. Comparative meta-analysis of pharmacotherapy and behavior therapy for persistent insomnia // American Journal of Psychiatry, no. 1 (159), 2002: 5–11.

111

Такие комитеты также указывают степень своих клинических рекомендаций – от мягкой до средней и строгой. Такая градация помогает информировать и ориентировать терапевтов по всей стране относительно того, как тщательно они должны придерживаться этого руководства. Классификация комитета относительно КПТ была: «строго рекомендовано».

112

URL: https://sleepfoundation.org

113

Tips for Getting a Good Night’s Sleep // NIH Medline Plus. URL: https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/magazine/issues/summer12/articles/summe (или просто вбейте в интернет-поисковик запрос «12 tips for better sleep, NIH»).

114

M.P. St-Onge, A. Roberts, A. Shechter, A.R. Choudhury. Fiber and Saturated Fat Are Associated with Sleep Arousals and Slow Wave Sleep // Journal of Clinical Sleep Medicine, no. 12, 2016: 19–24.

115

Международный опрос о сне, проведенный Национальным фондом сна в 2013 году. URL: https://sleepfoundation.org/sleep-polls-data/other-polls/2013-international-bedroom-poll

116

Статья корпорации РЭНД: Lack of Sleep Costing UK Economy Up to J40 Billion a Year. URL: http://www.rand.org/news/press/2016/11/30/index1.html

117

W.B. Webb, C.M. Levy. Effects of spaced and repeated total sleep deprivation // Ergonomics, no. 1 (27), 1984: 45–58.

118

M. Engle-Friedman, S. Riela. Self-Imposed Sleep Loss, Sleepiness, Effort and Performance // Sleep and Hypnosis no. 4 (6), 2004: 155–162. См. также: *M. Engle-Friedman, S. Riela, R. Golan et al.* The effect of sleep loss on next day effort // Journal of Sleep Research, no. 2 (12), 2003: 113–124.

119

Ibid.

120

C.Y. Hoeksema-van Orden, A.W. Gaillard, B.P. Buunk. Social loafing under fatigue // Journal of Personality and Social Psychology, no. 5 (75), 1998: 1179–1190.

121

C.M. Barnesa, J. Schaubroeckb, M. Huthc, S. Ghummand. Lack of sleep and unethical conduct // Organizational Behavior and Human Decision Processes, no. 3 (115), 2011: 169–180.

122

Перевод А. Злотника.

123

Статья Центра по контролю и профилактике заболеваний: Teen Drivers: Get the Facts / Injury Prevention & Control: Motor Vehicle Safety. URL: http://www.cdc.gov/motorvehiclesafety/teen_drivers/teendrivers_factsheet.html

124

Основываясь на этом описании, вы, и это простительно, можете подумать, что у резидентов теперь имеется прекрасная возможность восьмичасового дня. К сожалению, это не так. Во время этого восьмичасового перерыва резиденты должны вернуться домой, поесть, провести время с близкими, позаниматься спортом, поспать, принять душ и вернуться обратно в больницу. Трудно представить, что у них останется на отдых более пяти часов помимо всех этих дел – у них и не остается. Поэтому максимум, который мы должны были бы требовать от врача-резидента или любого лечащего врача, – это двенадцатичасовая смена с двенадцатичасовым перерывом.

125

Используется для выявления алкоголя в выдыхаемом воздухе. – Прим. пер.

126

Все «12 подсказок для здорового сна» перепечатаны из: Tips for Getting a Good Night’s Sleep // *NIH Medline Plus;* Bethesda, MD: Национальная библиотека медицины США, лето 2012 года. URL:

https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/magazine/issues/summer12/articles/su