

**Дипак Чопра, Рудольф Танзи**  
**Супергены. На что способна твоя ДНК?**

*Духовные законы здоровья –*



предоставлен правообладателем [http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=23984117](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=23984117)  
«Дипак Чопра, Рудольф Танзи Супергены»: 2017  
ISBN 978-5-699-95575-6

**Аннотация**

*Как часто вы слышали такую фразу: «У меня такие гены, что я могу сделать?» Многие люди произносят ее, когда говорят о своих болезнях, лишнем весе, пагубных привычках... А что, если гены, данные от рождения, можно изменить? Что, если это не гены контролируют нашу жизнь, а мы контролируем наши гены? Именно к такому выводу пришли авторы уникальной книги, которую вы держите сейчас в руках – Дипак Чопра и Рудольф Танзи. Они уверены, что каждый может направить активность своих генов в позитивное русло и достичь состояния «радикального благополучия»: обрести гармонию тела и сознания, улучшить свое здоровье. Но как? Ответ на этот вопрос, а также революционные открытия, дельные советы и полезные практики вы найдете в этой книге.*

*В формате PDF A4 сохранен издательский макет с оригинальной нумерацией страниц.*

**Дипак Чопра, Рудольф Танзи**  
**Супергены**

SUPER GENES: UNLOCK THE ASTONISHING POWER OF YOUR DNA FOR OPTIMUM HEALTH AND WELL-BEING DEEPAK CHOPRA, M.D. AND RUDOLPH E. TANZI, PH.D

This translation published by arrangement with Harmony Books, an imprint of the Crown Publishing Group, a division of Penguin Random House LLC and with Synopsis Literary Agency.

Серия «Духовные законы здоровья»

## Предисловие

Рудольф Танзи — блестящий исследователь в области генетики. Дипак Чопра — уникальный врач и популяризатор древней мудрости в современном мире. Книга, созданная двумя этими выдающимися авторами, является плодом прекрасного союза, в котором друг друга дополняют современная медицинская наука, новейшая генетика и традиционные аюрведические знания об управлении здоровьем.

Суть этой книги в том, что с помощью правильного управления собственным сознанием можно воздействовать не только на жизнь тела, но и менять генетические установки. Авторы утверждают, что генетические мутации могут быть обусловлены и взаимодействием с окружающим миром, а для эволюционных изменений не нужны миллионы лет — они могут происходить в пределах одного поколения.

Вводится понятие супергенома, которое позволяет выработать собственный продуктивный подход к управлению генетическими изменениями с целью повлиять на плохую генетическую информацию. И это вполне реалистическая задача, по мнению авторов.

Так же как клетки общаются между собой в человеческом теле, так и человек способен построить стратегию правильного общения со своим генетическим кодом. Клетка обладает извечной природной мудростью. И авторы выделяют девять качеств мудрости клеточного поведения в человеческом организме.

1. В клетках есть Осознанность. Они прекрасно осведомлены о своем окружении, и это значит, что они постоянно получают от него биохимические сигналы и отвечают на них.

2. Клетки общаются между собой, посылая друг другу биохимические и электрические сигналы, чтобы обозначить даже малейшие намерения и потребности. Выйти из этого общения или отказаться от него невозможно.

3. Клетки строят свою деятельность максимально эффективно, функционируя с минимально возможными затратами энергии. Они должны существовать только одним моментом, но им так удобно. Чрезмерное потребление воздуха, воды или пищи невозможно.

4. Они постоянно образуют и поддерживают связи. ДНК делает их тождественными, и хотя клетки сердца, печени, почек и мозга выполняют разные функции, они остаются привязанными к источнику своего происхождения. Существовать отдельно от всех невозможно.

5. В общении клеток действует взаимная отдача. Сердце перекачивает кровь для других клеток; почки очищают кровь; мозг контролирует все остальное сообщество. Если клетка постоянно ориентирована на отдачу, получение становится автоматическим — это вторая половина природного цикла. Забирать и не отдавать ничего взамен невозможно.

6. Клетки объединяются для созидания. Человек может переваривать пищу, которую никогда не пробовал, ему в голову могут приходить новые мысли, он может повторять фигуры танца, который ни разу не танцевал. Цепляться за старое поведение без веской причины невозможно.

7. Для клеток характерно принятие. Все функции организма взаимозависимы. Ни одна клетка не рвется командовать всеми остальными.

8. Клетки знают, как им существовать. Они нашли свое место во Вселенной, подчиняясь естественному циклу активности и отдыха. Прекращение активности не менее важно, чем ее начало. При отсутствии активности будущее организма состоит только в выращивании бактерий. Чрезмерные активность и рост невозможны.

9. И, наконец, при том что клетки в конечном счете умирают, они бессмертны в том смысле, что могут передавать свои знания и опыт через стволовые клетки еще долгое время после того, как умрут. Пробел между поколениями невозможен.

Авторы описывают девять принципов построения супергенома в поведении человека.

1. Поставьте себе высокую цель, которая будет касаться не только вас.
2. Цените общность и тесную связь – с природой, с другими людьми, со всей жизнью.
3. Всегда будьте открыты для перемен.
4. Взращивайте в себе принятие других как равных.
5. Наслаждайтесь созиданием. Тянитесь к новизне и свежести сегодняшнего дня, не цепляйтесь за старое.
6. Почувствуйте, как естественно вписывается ваше существование в естественные ритмы Вселенной. Слейтесь с реальностью, в которой вам безопасно и которая дает вам силы.
7. Позвольте течению жизни приносить вам то, что вам нужно. Прорываться силой, контролировать и сражаться – не ваш путь.
8. Прочувствуйте смысл связи со своими корнями, бессмертие как оно есть.
9. Будьте великодушны. Приучите себя к тому, что щедрость – источник изобилия.

Эти девять принципов удовлетворяют потребность действовать сообща с мудростью тела. Так можно перейти от изменения образа жизни к тому, как сделать свою жизнь более значимой, а в этом и состоит смысл благополучия.

Так построена книга о Супергеноме, и стоит ее прочитать, чтобы научиться правильно взаимодействовать с самим собой и научной информацией, на основании которой можно делать правильные поведенческие выводы, улучшая качество своей жизни.

**Бронислав Виноградский,**  
*китаевед, переводчик, писатель, общественный и политический деятель*



*Бронислав Виногородский и Дипак Чопра на конференции «Мудрецы и ученые», август 2013, Сан-Диего (США). В центре – Камран Элохиан, Глобальный предприниматель, филантроп, Президент фонда Global Catalyst Partners*

## **Хорошие гены, плохие гены и супергены**

Если вы захотите жить лучше, что вы измените в первую очередь? Почти никто не ответит «гены». И не без оснований – ведь нас учили, что гены стабильны и неизменны. С чем ты появился на свет, с тем и живешь всю жизнь. Если вдруг у вас есть одноплодный близнец, вам обоим придется довольствоваться одинаковым набором генов, независимо от того, насколько они хороши или плохи. Из дня в день мы говорим о генах, подразумевая, что они не меняются. Почему некоторые люди одарены красотой и умом больше других? Им повезло с генами. С другой стороны, почему голливудской звезде приходится делать операцию по удалению обеих молочных желез при отсутствии признаков болезни? Угроза плохой наследственности, высокая наследственная предрасположенность к раку у членов ее семьи. Общественность перепугана, а СМИ не сообщают о том, насколько эта угроза на самом деле редка.

Пришло время разбить рамки этих устоявшихся понятий. Ваши гены подвижны, динамичны и реагируют на все ваши мысли и действия. Новость, которую должны услышать все, заключается в том, что активность генов по большей части находится под нашим контролем. Позвольте повторить это, поскольку эта революционная идея лежит в основе данной книги: *мы контролируем почти всю активность своих генов*.

Наши гены постоянно производят огромное количество химических соединений, в которых заключены зашифрованные послания. Мы лишь сейчас обнаруживаем, насколько сильно влияние этих посланий.

Сосредоточившись на активности своих генов и сделав сознательный выбор, вы можете:

- улучшить свое настроение, предотвратив тревожность и депрессию;
- сопротивляться ежегодным простудам и гриппу;
- вернуть себе нормальный здоровый сон;
- получать больше энергии и сопротивляться хроническому стрессу;
- избавиться от постоянных болей;
- избавить свое тело от множества неприятных ощущений;
- замедлить процесс старения и, возможно, обратить его;
- привести в порядок обмен веществ – самый лучший способ сбросить лишний вес так, чтобы он не возвращался;
- снизить риск заболевания раком.

Уже давно существовало подозрение, что если в этих областях начинаются проблемы, то в этом виноваты гены; теперь же мы наверняка знаем, что они участвуют и в разрешении этих проблем. Вся система взаимодействия тела и разума регулируется активностью генов, причем зачастую удивительным образом. Например, гены вашего кишечника отправляют сигналы о процессах, которые не имеют ничего общего с такой привычной функцией, как пищеварение. Эти сигналы касаются вашего настроения, эффективности работы иммунной системы и восприимчивости к расстройствам, тесно связанным с пищеварением (например, диабет или синдром раздраженного кишечника), но, кроме того, и связанным с ним весьма опосредованно, например, гипертонии, болезни Альцгеймера и аутоиммунных расстройств – от аллергических реакций до хронических воспалений.

Каждая клетка вашего тела общается с другими клетками, отправляя генетические послания, и вам необходимо стать частью этого общения. Образ вашей жизни ведет к лучшей или худшей генной активности. Фактически действия ваших генов можно изменить

посредством любых сильных впечатлений, полученных вами на протяжении жизни. Так, у однояйцевых близнецов, несмотря на то, что они родились с одинаковым набором генов, наблюдается совершенно разная экспрессия генов во взрослом возрасте. Один может страдать ожирением, а второй быть худым, один может быть шизофреником, а второй психически здоровым, один может намного пережить другого. Все эти различия регулируются генной активностью.

Одна из причин, по которым мы озаглавили эту книгу «*Супергены*», заключается в том, что мы хотим показать, как много ваши гены могут сделать для вас. Сообщение между разумом и телом не подобно мосту, который соединяет два берега реки. Оно больше напоминает телефонную линию, вернее, несколько телефонных линий, по которым отправляются бесчисленные сигналы; и каждый сигнал, даже столь незначительный, как стакан апельсинового сока с утра, яблоко, съеденное вместе со шкуркой, снижение уровня шума на рабочем месте или прогулка перед сном, обрабатывается всей системой. Каждая клетка следит за тем, что вы думаете, говорите и делаете.

Оптимизация генной активности может послужить достаточно веским основанием для отказа от пораженческой концепции хороших и плохих генов. Однако в действительности наше понимание человеческого генома сильно расширилось в течение последних двух десятилетий. По прошествии почти двадцати лет научных исследований в 2003 г. завершился проект «Геном человека», результатом которого стала полная карта, включающая в себя 3 миллиарда пар оснований – алфавит кода жизни, – тянущихся вдоль двойной спирали ДНК в каждой клетке. Однако, кроме этого, произошло и нечто большее, чем чтение этой карты. Само существование человека развернулось в совершенно новых направлениях, как если бы кто-то дал нам карту нового неисследованного континента. В мире, где, как мы считаем, осталось мало непознанного, геном человека открыл новые перспективы.

Позвольте же сообщить вам впечатляющие факты о том, как на сегодняшний день расширилась сфера исследований генетики. Вы обладаете супергеномом, который выходит за пределы идей о хороших и плохих генах, о которых писали в старых учебниках. Этот супергеном проявляется в трех аспектах.

Это, во-первых, приблизительно 23 000 генов, которые вы унаследовали от родителей, и 97 % ДНК, которая располагается между этими генами.

Во-вторых, механизм переключения, который есть в каждой нити ДНК и который позволяет развернуть ее наружу или внутрь, вверх или вниз. Этот механизм – часть вашего эпигенома, а эпигеном – такой же живой и динамичный, как и вы сами, и обладает сложной реакцией на различные ощущения.

В-третьих, гены микробов (крошечных живых микроорганизмов, например, бактерий), которые живут у вас в кишечнике, во рту и на вашей коже, но в основном в кишечнике. Этих «кишечных микробов», как их называют, значительно больше, чем клеток вашего собственного организма. По самым точным оценкам, наш организм содержит 100 триллионов кишечных микробов, среди которых от 500 до 2000 видов бактерий. Эти 100 триллионов микробов в одном только нашем пищеварительном тракте – не захватчики извне. Мы эволюционировали вместе с ними на протяжении миллиона лет и теперь не сможем без них нормально переваривать пищу, сопротивляться заболеваниям и противостоять огромному количеству хронических расстройств, от диабета до рака.

И все эти три компонента – тоже вы. Это структурные элементы вашего организма, которые, в том числе и в данный момент, отправляют инструкции по всему вашему телу. Если вы не узнаете свой супергеном, вы никогда не сможете понять, кто вы есть на самом деле. Самая увлекательная тема исследований современной генетики – как супергены формируют систему сообщения между телом и разумом. В потоке информации обнаруживаются новые знания, которые влияют на всех нас. Они меняют наш образ жизни, нашу любовь и понимание нашего места во вселенной.

Вторую генетическую революцию можно выразить одной простой фразой: «Мы узнаём,

как заставить наши гены сказать „да“». Вместо того чтобы позволять плохим генам вас калечить, а хорошим стоять в стороне, лучше представьте свой супергеном в качестве покорного слуги, который поможет вам выстроить свою жизнь так, как вы хотите ее прожить. Вы появились на свет, чтобы использовать свои гены, а не наоборот. Мы говорим здесь отнюдь не об исполнении желаний. Задача новой генетики – изменить активность генов в позитивном направлении.

В книге «Супергены» собраны самые важные открытия на сегодняшний день и размышления о них. Ее авторы Руди Танзи и Дипак Чопра – один из ведущих генетиков мира и признанный специалист в области медицины тела и разума. Мы можем происходить из разных миров, и наш рабочий день может проходить совершенно по-разному. Так, Руди работает над новейшим исследованием возможного способа лечения от болезни Альцгеймера, Дипак рассказывает тысячам слушателей в год о разуме, теле и духовности. Однако нас объединяет жажда изменений, в чем бы ни лежали их корни – в уме или в генах. В своей предыдущей книге «Супермозг» мы рассказывали о современных достижениях нейронауки и демонстрировали примеры того, что мозг можно излечить и обновить, оптимизировать его ежедневную работу и в результате сделать жизнь людей намного лучше.

В нашей новой книге эта тема рассматривается глубже. Можно назвать ее предысторией к «Супермозгу», потому что мозг зависит от ДНК и благодаря ей нервные клетки каждый день выполняют весьма интересную работу. Здесь мы говорим о том же самом принципе: это вы пользуетесь своим мозгом, а не наоборот, только теперь мы переносим этот принцип на весь геном. Говорим ли мы о супермозге или о супергенах, изменения касаются образа жизни. Простые изменения образа жизни открывают человеку огромный незадействованный потенциал.

**Вы обладаете супергеномом, который выходит за пределы идей о хороших и плохих генах, о которых писали в старых учебниках.**

Самая захватывающая новость: сообщение между разумом и телом, так же, как и гены, можно изменить. Эти перемены идут дальше профилактики и даже дальше оздоровления, к состоянию, которое мы называем *радикальным благополучием*. Эта книга объясняет каждый из аспектов радикального благополучия и демонстрирует, как современная наука либо указывает, либо с большой вероятностью предполагает, что нам нужно делать, если мы хотим получить от наших генов реакцию, которая обеспечит наилучшие условия для жизни.

Понятия о хороших и плохих генах сбивают с толку, поскольку ведут к еще большему заблуждению, которое рассматривает биологию как предопределение. На страницах этой книги мы хотим объяснить, что не существует противостояния хороших и плохих генов. Все гены хорошие. Испортить гены могут *мутации*. Но существуют и мутации, которые могут гены «улучшить». Количество генных мутаций, из-за которых человек имеет высокую склонность к определенным заболеваниям, составляет около 5 % от их общего числа. Это ничтожно малая часть супергенома. Пока вы мыслите категориями хороших и плохих генов, вы в плену у вредных и устаревших представлений. Биологии позволено определять, кто вы. Есть некая ирония в том, что такой детерминистский подход применяют генетики в современном обществе, в котором у человека есть больше свободы выбора, чем когда бы то ни было. На вопросы о том, почему люди переедают, страдают от депрессий и психических расстройств, нарушают закон и даже верят в Бога, всегда находится безапелляционный ответ: «Это все мои гены».

Если новая генетика и учит нас чему-то, то в первую очередь взаимодействию природы и питания. Вы можете иметь генетическую предрасположенность к ожирению, депрессии или диабету второго типа, но с тем же успехом можно сказать, что пианино вызывает у людей предрасположенность к фальшивой игре. Такая возможность существует, но куда более важна хорошая музыка, которую можно извлечь из пианино и из генов.

Мы предлагаем вам прочесть эту книгу, так как хотим улучшить ваше

благополучие, – не потому, что на свете есть множество фальшивых нот, которых следует избегать, а потому, что существует прекрасная музыка, которую только предстоит сочинить. Супергены – ключ, открывающий путь к личным изменениям, которые вдруг стали куда более возможными и желанными, чем прежде.

## **Почему именно супергены? Убедительный ответ**

Цель этой книги – повысить самочувствие людей до уровня радикального благополучия. Для этого необходимо пройти длинный путь, полный превращений, и понять свои гены. Эта интереснейшая область исследований способствовала множеству потрясающих открытий, и каждый день их совершается все больше и больше. ДНК человека таит в себе очень много секретов, которые предстоит открыть. Однако мы уже достигли переломного момента. Стало ясно, что человеческое тело – вовсе не то, чем оно кажется.

Представьте, что вы стоите перед зеркалом. Что вы видите? Самый очевидный ответ – живое существо,двигающийся механизм из плоти и крови. Этот объект – ваша база и укрытие. Он верой и правдой служит вам, доставляя вас туда, куда вы хотите добраться, и делает то, что вы хотите сделать. Без физического тела жизнь не имеет основания. Но что, если всё, что вы знали о своем теле, – всего лишь иллюзия? Что, если *вещь*, которую вы видите в зеркале, не вещь вовсе?

На самом же деле ваше тело подобно реке, которая постоянно течет и изменяется.

Ваше тело подобно облаку, вихрю энергии, на 99 % состоящему из пустого пространства.

Ваше тело – блестящая идея космического разума, и чтобы воплотить ее, потребовались миллиарды лет эволюции.

Это не просто образы. Это реальности, указывающие путь к изменению. Прямо сейчас тело как физический объект вписывается в ежедневные ощущения. Перефразируя Шекспира, если вы порежетесь, не пойдет ли у вас кровь? Разумеется, потому что физическая сторона жизни совершенно необходима. Но она вторична. Без других возможностей – тела как идеи, энергетического облака и постоянных изменений – ваше тело просто исчезнет, растворившись в вихре случайных атомов.

### **Природа создала нас такими же здоровыми, как и наши клетки. Так почему бы нам не быть здоровыми?**

Как только вы заглянете за фасад изображения в зеркале, начнется большая история. За зеркалом, так сказать, разворачивается история генетики, которая началась, когда в 1953 г. открыли двойную спираль ДНК, витую лестницу с миллиардами химических ступеней. Однако в последние десять лет эта история развивалась с невероятной скоростью; тогда и было обнаружено, насколько же активны наши гены на самом деле. Каждая клетка нашего тела воплощает на практике секрет жизни.

- Она знает, что для нее хорошо, и держится за хорошее.
- Она знает, что для нее плохо, и избегает плохого.
- Каждую секунду она поддерживает свое выживание, полностью на нем сосредоточившись.
- Она следит за благополучием каждой другой клетки.
- Она адаптируется к действительности без сопротивления и осуждения.
- Она задействует самые глубинные ресурсы способностей природы.

А можем ли мы, будучи суммой всех этих клеток, сказать то же самое о себе? Не мы ли переедаем, злоупотребляем алкоголем, ежедневно испытываем убийственный стресс и

грабим себя, лишая сна? Ни одна здоровая клетка не сделает такого выбора.

Итак, почему мы настолько разобщены со своими клетками? Природа создала нас такими же здоровыми, как и наши клетки. Так почему бы нам не быть здоровыми?

Самое интересное в результатах недавних исследований то, что активность генов можно значительно улучшить, и когда это удастся, станет возможно достичь состояния радикального благополучия. Радикальным оно становится потому, что выходит за рамки традиционных представлений. Новая генетика рассматривает самое основание хронических заболеваний. Мы видим, как образ жизни, который сложился благодаря решениям, принятым много лет назад, оказывает сильное влияние на нынешнее функционирование организма – положительное или отрицательное. Ваши гены отслеживают каждый выбор, который вы когда-либо сделали.

Оба автора считают, что радикальное благополучие – это то, что остро необходимо любому, и мы искренне надеемся, что нам удастся убедить в этом и вас. В традиционно понимаемом благополучии существует брешь, которую не замечает большинство людей, но она достаточно велика, чтобы в нее могли пройти ускоренное старение, хронические заболевания, ожирение, депрессия и зависимости. Все усилия, которые люди тратят на борьбу с ними, эффективны в лучшем случае лишь наполовину. Необходима новая модель. Сейчас мы расскажем, как одна женщина на себе испытала эту необходимость.

### **История Рут Энн**

Когда у Рут Энн начались боли в обоих тазобедренных суставах, она сначала не обратила на них внимания. В возрасте 59 лет она гордилась прекрасным состоянием своего тела. Она потрясающе контролировала эмоции, правильно питалась без всяких перекусов и постыдных ночных забегов к холодильнику за мороженым, из-за которых и появляются лишние килограммы, не курила и редко пила алкогольные напитки. В ее шкафу стояла целая батарея баночек с разными витаминами и пищевыми добавками. Объем ежедневных физических упражнений, которые она выполняла, сильно превосходил рекомендованный минимум из четырех-пяти периодов активной физической деятельности в неделю. Она каждый день проводила в спортзале по два часа. В результате накануне своего шестидесятилетия Рут Энн могла похвастаться превосходной фигурой, что и было ее постоянной целью.

Начавшиеся боли в суставах раздражали, но она не стала снижать из-за этого уровень физической нагрузки. Постепенно боль стала хронической и начала беспокоить ее во время упражнений на беговой дорожке. В конце концов дошло до того, что каждый день ей требовалось полежать около часа, чтобы боль утихла. Рут Энн обратилась к врачу и сделала рентгеновский снимок. Новости были плохими: дегенеративный остеоартрит. Врач сказал, что рано или поздно ей понадобится замещение тазобедренных суставов.

У артрита существует множество разновидностей, и причина его неизвестна, но у Рут Энн было свое объяснение. «Наверное, я просто перегружала себя физическими упражнениями. Я фанатично загоняла себя и теперь расплачиваюсь». Она чувствовала себя подавленной, ведь, по ее мнению, она все делала правильно, чтобы как можно дольше не «превратиться в старуху». Это было самым большим ее страхом. Теперь же симптомы ускоренного старения выскочили перед ней, словно маленькие злобные гоблины из шкафа. Конечно, у нее фигура тридцатилетней, но внешность обманчива. Она чувствует беспричинную усталость. Стал пропадать аппетит, сбился режим сна, иногда ее мучила сильнейшая бессонница, периоды которой длились по несколько недель. Небольшие переживания перешли в вялотекущую тревогу. Рут Энн никогда прежде не чувствовала себя беспомощной. И как только она представляла себе образ «старухи», она отчаянно хотела отправиться в спортзал к беговой дорожке, как раньше.

Рут Энн считала, что ее тело, по сути, ее предало. Теперь же давайте посмотрим на эту ситуацию с точки зрения клетки. Клетка никогда не заставляет себя делать то, что



превышает ее возможности. Она замечает даже малейшие признаки нарушений и сразу же начинает их исправлять. Клетка соблюдает естественные циклы активности и отдыха. Она следует глубинному представлению о жизни, которое встроено в нашу ДНК. По обычным стандартам, Рут Энн делала все правильно, но на глубинном уровне она была в разладе с собственным организмом и нарушила его естественную регуляцию.

Мы хотим рассказать вам так много позитивного, что позволим себе ровно один раз обратиться к негативу. Вашему благополучию постоянно угрожают две вещи: старение и болезни. Вы можете не видеть этого и не знать об этом, но ваше здоровье постепенно подрывается. В теле каждого человека на микроуровне происходят аномальные процессы. Аномалии внутри клетки, которые влияют только на скопление молекул или на форму молекулы одного из ферментов, практически невозможно обнаружить. Их нельзя почувствовать как боль или даже как легкий дискомфорт. Требуются долгие годы для того, чтобы такие аномалии развились даже до незначительных симптомов заболевания. Но однажды этот день настанет, и наш организм начнет говорить нам то, чего мы бы совсем не хотели услышать, как в случае с Рут Энн.

В этой книге мы расскажем, как отдалить этот день на годы, а может, и на десятки лет. Радикальное благополучие – реальная возможность, и самые захватывающие исследования в этой области – предпосылки к революции в заботе о себе. Станьте одним из тех, кто начнет эту революцию. Это самый значительный шаг, который вы сделаете на пути к будущему, столь желанному для тела, разума и духа. Ваши гены играют в этом значительную роль, что мы и собираемся вам показать.

### **От генов к супергенам**

Угрозы вашему благополучию неотступны. Даже если сейчас вы считаете, что вы в безопасности, насколько безопасно ваше будущее? Гены могут помочь ответить на этот вопрос. Они могут помочь вам сделать полезный выбор и исправить неверный выбор, который вы сделали в прошлом. Первый шаг – сосредоточить внимание на клетке. В вашем организме приблизительно от 50 до 100 триллионов клеток (результаты подсчетов сильно разнятся). Нет в организме процесса – от размышлений до желания завести ребенка, от противостояния вредным бактериям до переваривания бутерброда с ветчиной, – который бы не был связан с определенной активностью ваших клеток. Клетка должна «заглянуть» в свою ДНК, потому что ДНК – это «мозг» клетки, который отвечает за все процессы, которые происходят в ней. У здорового человека эта активность занимает более 99,9 % всего времени. И лишь крошечные исключения в 0,1 % могут вызвать проблемы.

Аккуратно вложенная в каждую клетку ДНК поразительна. Это сложное сочетание химических соединений и белков, на котором держится всё прошлое, настоящее и будущее жизни на нашей планете.

Бактерии тоже необходимы организму. Триллионы их живут в нашем кишечнике и на поверхности кожи. Они образуют колонии, которые называются микробиомами. Долгое время мы знали, что пищеварение происходит благодаря бактериям в кишечнике. Но недавно предположили, что микробиомы играют еще более важную роль. Для начала, в этом участвует огромное количество бактерий, оно близко к 90 % всех клеток в организме. Что еще более важно, за миллиарды лет ДНК бактерий стала частью ДНК человека. Приблизительно 90 % генетической информации внутри нас принадлежит бактериям. Нашими предками были микробы, и в какой-то мере они до сих пор присутствуют в наших клетках.

Фактически в нашем организме находится до 100 триллионов бактерий (оценка очень приблизительная). Сами по себе они весили бы от полутора до двух килограммов сухого веса. Если считать по числу генов, которыми вы обладаете, их число составит 23 000 в ваших клетках и 1 000 000 от этих микробов. В каком-то смысле мы – сложно устроенные носители микроорганизмов, которые колонизировали нас. Их значение для медицины и здоровья

обещает необыкновенные перспективы, которые сейчас исследуют. Но одного вывода не избежать: геном человека, увеличенный в десять раз, превратился в супергеном. Благодаря микробам, которые теперь тоже участвуют в этой истории, все генетическое наследие Земли за 2,8 миллиарда лет здесь и сейчас присутствует в наших телах. В генетическом смысле большинство оригинального материала до сих пор размножается в клетках наших организмов.

То, что ДНК несет в себе всю историю нашей жизни, возлагает на нее огромную ответственность. Шаг в сторону, и исчезнет целый вид. Когда это стало ясно, генетики провели не одно десятилетие, рассматривая ДНК как стабильное химическое соединение, самая большая угроза которого – нестабильность, если через защитные механизмы тела пройдет хоть одна ошибка. Теперь же мы понимаем, что ДНК ответственна за все, что происходит в нашей жизни. Это открывает дорогу к новым возможностям, которые наука только собирается освоить.

### **История Саскии**

Некоторые люди считают себя жертвами своих генов, но некоторых гены спасают. Одна женщина пережила опыт и того и другого. После сорока лет у Саскии случился распространенный рак молочной железы с метастазами в другие области тела, включая кости. В своей последней битве с болезнью Саския предпочла химиотерапии курс иммунотерапии, цель которого – усилить иммунную реакцию организма. Она также решила посвятить неделю изучению разных способов заботы о себе, а именно йоги, массажа и прочих альтернативных методов лечения. (Программа, в которую она входила, проводилась в центре Чопры. Мы упоминаем об этом только для полной открытости, а не для того, чтобы поставить себе в заслугу то, что произошло потом.)

**Аккуратно вложенная в каждую клетку ДНК поразительна. Это сложное сочетание химических соединений и белков, на котором держится всё прошлое, настоящее и будущее жизни на нашей планете.**

Прошла неделя, и у Саскии появилось ощущение, что она стала лучше чувствовать связь со своим телом. Она очень ценила то, как ее лечили, особенно отметив заботу, с которой относились к ней терапевты-массажисты. В конце недели она сказала, что боль в костях прошла, и, вернувшись домой, она чувствовала себя намного лучше как эмоционально, так и физически. Недавно Саския прислала письмо по электронной почте, в котором и рассказала, что произошло потом.

*«В тот день, когда я вернулась домой, мне сделали ПЭТ-КТ. Последний снимок я делала четыре месяца назад. На следующей неделе я пришла на прием к онкологу. И хотя я ожидала худшего, я считала, что чувствую себя лучше прежнего, и только это имело значение, не важно, насколько удручающим будет результат обследования. Но вместо плохих новостей врач сказал мне, что никогда не видел, чтобы такие положительные изменения происходили за столь короткое время, особенно без препаратов химиотерапии... Он очень удивился и сейчас еще больше интересуется тем, что я делаю!*

*Я рассказала о том, что узнала в центре Чопры (особенно о медитациях, йоге и массаже), об изменениях в своей диете, о том, как в последние несколько месяцев меня поддерживал муж. Я думаю, все это вместе сработало и сделало излечение возможным.*

*Многие метастазы, в основном в лимфоузлах и печени, исчезли, а еще ушла половина метастазов в костях. Оставшиеся метастазы сильно уменьшились в размерах. Увеличился только один лимфоузел с левой стороны на шее, но врач считает, что это не слишком опасно на фоне общих положительных изменений. Он рекомендовал мне продолжать делать то, что я делаю».*

К этой ситуации можно относиться двояко. Стандартный медицинский подход сводится к устранению. Услышав об опыте Саскии, многие онкологи воспримут эту историю как очередной единичный случай, который почти не влияет на общую статистику по излечению рака и выживаемости. Рак – это игра с цифрами, в которой история складывается из того, что происходит с тысячами людей, а не с единичными пациентами. Другое отношение к истории Саскии – это попытка изучить, как изменения в ее ситуации смогли привести к такому выдающемуся результату. Давайте посмотрим на все изменения, которые с ней произошли и которые могли повлиять на экспрессию генов.

- Она больше узнала о своей болезни.
- Ее оптимизм возрос.
- Боль в костях стала не такой сильной.
- Муж эмоционально поддерживал ее.
- Она больше узнала о связи тела и разума.
- К распорядку дня добавились новые процедуры – медитация, йога, массаж.
- Успешный курс лечебного массажа и другое лечение в центре.

Список выглядит весьма разнообразно, и лишь два пункта в нем входят в стандартный курс лечения рака, которое применяется сегодня. Но между этими пунктами есть и общее. От ее генов к ее мозгу поступали новые сигналы. Если бы медицина могла их расшифровать, мы подобрались бы ближе к разгадке тайны излечения. Любому врачу будет нелегко признать, что единственный лекарь для пациента – это само его тело, и как в этом теле обращаются атомы и молекулы, чтобы достичь (или не достичь) излечения, до сих пор остается непостижимой загадкой.

Что произойдет с Саскией в ближайшие месяцы или годы, предсказать невозможно. Мы не рекламируем чудесные исцеления ни в каком виде, ни в какой форме и никаким способом. Мы полностью уверены, что «чудо» – совершенно не подходящее слово для понимания того, как работает наш организм.

Если бы можно было прислушаться к потоку сигналов, которые передаются на генетическом уровне в течение одного дня, вы бы, по всей вероятности, услышали следующее:

- «Продолжайте делать то, что вы делаете».
- «Сопровитвайтесь изменениям или игнорируйте их».
- «Не говорите мне о проблемах. Ничего не хочу о них знать».
- «Сделайте мою жизнь приятной».
- «Избегайте трудностей и боли».
- «Займитесь всем этим сами. Я не хочу».

Вы даже и не знаете, что все это вы раз за разом приказываете своим генам, потому что вы не облачаете эти послания в слова как телеграммы. Но ваши *намерения* ясны, и клетки реагируют на то, что вы хотите и делаете, а не на то, что вы говорите. Каждому из нас невероятно повезло, что наши тела могут почти идеально автоматически функционировать на протяжении десятков лет кряду. Но пока мы не примем участие в своем собственном благополучии, не станем отправлять осознанные послания собственным генам, функционирования в автоматическом режиме недостаточно. Радикальное благополучие требует осознанного выбора. И если вы сделаете правильный выбор, ваши гены будут помогать вам во всем.

Это еще одна история, которую мы хотели рассказать вам. Сделайте ее своей. Если вы воспользуетесь для изменений своими генами, они превратятся в супергены. Мы разделили книгу на три части, чтобы вам было удобнее понимать.

**Теперь мы начнем путешествие. На карте обозначена территория, которую нам необходимо исследовать, но пока вы не ступите на эту территорию, она не станет реальной для вас.**

В первой части, которая называется *«Наука трансформации»*, мы рассказываем о последних открытиях новой генетики и революционном представлении о биологии, эволюции, наследственности и самом человеческом организме.

Во второй части – *«Выбор образа жизни для достижения радикального благополучия»* – мы показываем путь к изменению, который одновременно практичен и, насколько это возможно, не требует усилий.

В третьей части под названием *«Направление собственной»* мы говорим об источнике роста и перемен – о нашем сознании. Вы не можете изменить то, о чем не знаете, но когда вы владеете информацией, обещание изменений, к которым вы направляете себя сами, воплощается в реальность.

Вот вам карта. А теперь мы начнем путешествие. На карте обозначена территория, которую нам необходимо исследовать, но пока вы не ступите на эту территорию, она не станет реальной для вас.

Это путешествие уникально тем, что каждый шаг имеет силу, которая поможет вам изменить собственную реальность. Ничто не может быть интереснее и полезнее этого.

Почти за тысячу лет до того, как открыли первый секрет ДНК, персидский поэт-мистик Руми отправился в подобное путешествие. Он оглянулся через плечо и сказал, куда ведет этот путь.

*Пляшущие в луче света пылинки —  
Это и наш танец тоже.  
Мы не прислушиваемся к тому, что внутри, не слышим  
музыки —  
Это не важно.  
Танец жизни продолжается,  
И радость солнца  
Скрывает в себе Бога.*

## **Часть первая Наука трансформации**

**НАШ ГЕНОМ —  
 ГИБКАЯ КОНСТРУКЦИЯ ИЗ ДНК И БЕЛКОВ,  
ВНУТРИ КОТОРОЙ ПОСТОЯННО ПРОИСХОДЯТ ИЗМЕНЕНИЯ,  
И В БОЛЬШИНСТВЕ СВОЕМ ЭТИ ИЗМЕНЕНИЯ  
ОКАЗЫВАЮТСЯ РЕАКЦИЕЙ  
НА ОБРАЗ ЖИЗНИ, КОТОРЫЙ МЫ ВЕДЕМ.**

### **Новая генетика говорит «нет» «Геном человека» и другие исследования**

Благодаря генетической революции, которая происходит вокруг нас, у людей появился новый мощный союзник в борьбе за счастье. Идея о том, что ДНК содержит в себе код жизни, не нова. Но идея, что свои гены можно *использовать*, явно новая. ДНК не закрыта как замороженный банковский счет, с которым ничего нельзя сделать. И железная хватка концепции «биологии как предназначения», о которой мы уже упоминали на страницах этой

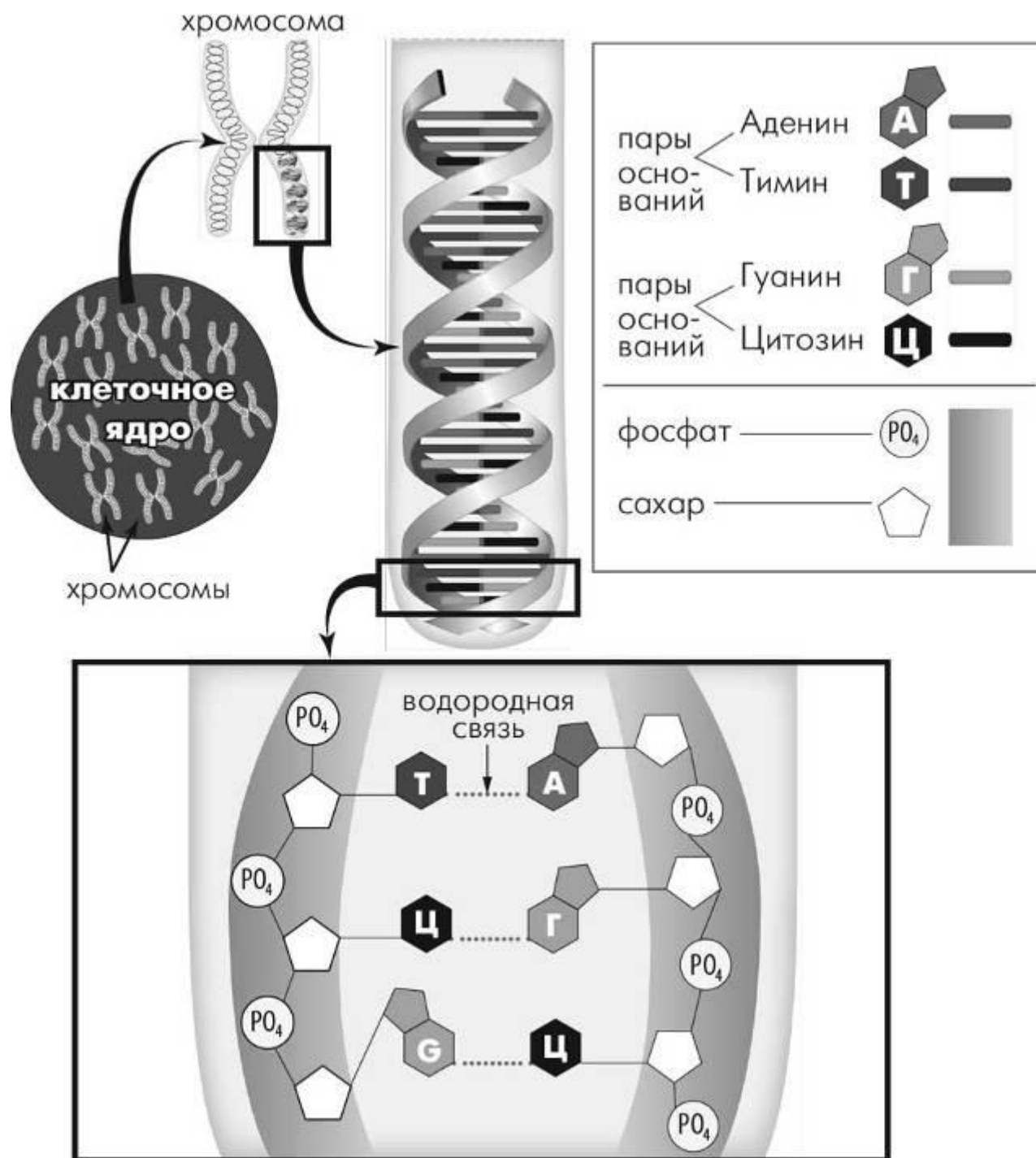
книги, уже не так сильна, как прежде. Наука изменений рассказывает о бесконечных возможностях, которые заключены в ДНК. Но чтобы в полной мере это понять, мы должны изучить ДНК во всей ее фантастической сложности.

Эволюция всей жизни на планете заключена в дезоксирибонуклеиновой кислоте – таково полное научное название ДНК. Длина одной нити ДНК составляет три метра, но в ядре клетки она занимает пространство всего в 2–3 кубических микрона (1 микрон = 1 миллионной части метра). Около 3 % ДНК сосредоточено в генах, обеспечивая ресурс для белков и рибонуклеиновых кислот (РНК). Вместе с жирами, водой и огромным количеством полезных микроорганизмов они образуют ваше физическое тело. С точки зрения генетика, вы – сложноорганизованная колония, которая построена при помощи ДНК и постоянно перестраивается.

Настройки организма проходят постоянную проверку, в основе которой лежит ваш образ жизни. То, что носит название экспрессии генов – а именно тысячи химических соединений, которые гены постоянно производят, – крайне пластично. Это идет вразрез с тем, что в основном известно многим людям и во что они верят. Например, сколько раз вы слышали такие расхожие фразы, как «Да он просто вылитый N», «Яблоко от яблони недалеко падает» или «Он весь в своего папашу»? Насколько же эти поговорки правдивы? Действительно ли мы всего лишь повторяем биологию и продолжаем личность своих родителей с небольшими изменениями?

Новая генетика говорит: нет. Как и ваш мозг, который постоянно реагирует на каждый выбор, который вы совершаете, ваш геном так же восприимчив. Пока гены, которые вы унаследовали от родителей, не изменятся, ваши уникальные схемы останутся неизменными на протяжении всей вашей жизни; экспрессия генов изменяется очень плавно и зачастую очень быстро. Но есть и другие гены, восприимчивые к негативным изменениям, происходящим под влиянием диеты, заболевания, стресса и других факторов. Поэтому каждый выбор, который мы делаем в отношении образа жизни, находит отражение на генетическом уровне. Информация, которая воспринимается телом, обретает физическую форму целиком и полностью через экспрессию генов. Что еще удивительнее, как мы увидим дальше, то, как вы обращаетесь со своим телом сейчас, может отразиться на благополучии ваших детей и внуков в далеком будущем.

Кроме ДНК, геном включает в себя особые белки, которые составляют его опору и «подушку». Сама ДНК состоит из четырех химических оснований, пары которых образуют перемычки на двойной спирали.



*Двойная спираль ДНК*

Четыре основания – это аденин (сокращенно А), тимин (Т), цитозин (Ц) и гуанин (Г). То, что основу каждой формы жизни на Земле составляют всего четыре буквы, никогда не перестает удивлять. Именно так из простого возникает сложное: «А» образует пару с «Т», «Ц» – с «Г». Ваш уникальный геном несет в себе 3 миллиарда оснований, которые вы унаследовали от каждого из родителей. Эти 3 миллиарда оснований делятся на 23 хромосомы, пронумерованные от 1 до 22, плюс половые хромосомы X и Y. От матери ребенок всегда наследует хромосому X. Если ребенок наследует от отца хромосому Y, его пол мужской, если хромосому X – женский. Поскольку каждый из родителей отдает вам 23 хромосомы и 3 миллиарда оснований ДНК, ваши клетки содержат в целом 46 хромосом и 6 миллиардов оснований. Этого уже достаточно, чтобы увидеть, как природа запаслась строительным материалом, чтобы всего из четырех букв вылепить моль, мышь или Моцарта.

**Действительно ли мы всего лишь повторяем биологию и продолжаем личность своих родителей с небольшими изменениями? Новая генетика говорит: нет.**

Завершение в 2003 г. эпохального проекта «Геном человека» и последующих исследований принесло удивительные, а порой даже ошеломляющие результаты. Например, факт, что наш геном содержит 20 000 генов, что намного меньше, чем мы могли себе представить. Мы считаем *Homo sapiens* самой высокоразвитой формой жизни на Земле, но это не означает, что у него больше всех генов. Так, в геноме риса, в котором содержится всего 12 пар хромосом, насчитывается 55 000 генов! Как же наш вид обходится меньшим количеством генов, чем рисовое зернышко? Ответ заключается в том, насколько эффективными стали наши гены и какое количество различных белков могут они произвести. Ключ ко всему – экспрессия генов.

В отличие от генов риса, каждый из наших генов может производить множество различных версий одного и того же белка, каждый из которых выполняет свою функцию в организме, слегка отличающуюся от функции другого; они могут либо служить строительным материалом клеток, либо регулировать их работу. Благодаря эволюции человеческой ДНК мы получили больше биологических функций при меньшем количестве генов. Экономия на масштабе вместе с избыточностью (которая обеспечивает запасной материал, благодаря чему выживание не зависит от одной только генетической системы) – основное правило эволюции. Наши гены до сих пор эволюционируют, чем, так сказать, и повышают свою ценность. Более того, у самых ценных для выживания нашего вида генов есть резервные копии на случай, если какой-нибудь из них будет поврежден из-за вредоносной мутации.

А теперь давайте поговорим об эффективном и продвинутом мышлении!

### **Становясь уникальными**

Даже если вы знаете только эти основные факты, вам будет ясно, что набор генов дважды уникален. Во-первых, уникальны гены, с которыми вы родились и которые никто не может воспроизвести, если у вас нет однойцевой близнеца. Во-вторых, вы уникальны тем, что делают ваши гены в данный момент, потому что именно эта деятельность и есть ваша история, книга жизни, которую пишете вы сами. Результат любого выбора, который вы совершаете в течение жизни («*Пойти в спортзал или остаться дома?*», «*Посплетничать ли с коллегами на работе или не совать нос в чужие дела?*», «*Пожертвовать ли денег на благотворительность или отложить на собственный банковский счет?*»), зависит от одного вопроса: «*Что я велю делать своим генам?*» Спор между вами и вашим геномом – определяющий фактор вашего настоящего и будущего.

Однако уникальным вас делает не весь геном. Среди 3 миллиардов оснований ДНК уникально лишь каждое тысячное. Это значит, что родители передали вам 3 миллиона оснований ДНК, которые отличают вас от других представителей человеческого рода. Эти различия называются вариантами ДНК. Вариант ДНК иногда может означать, но редко гарантирует определенные заболевания при нормальной продолжительности жизни или просто повышает риск этих заболеваний без гарантии, что они обязательно проявятся. Например, на одной из 3 миллиардов «перемычек» двойной спирали у вас может находиться основание «А», а у вашего брата или сестры – «Т». Это может означать предрасположенность у вас к таким заболеваниям, как болезнь Альцгеймера или определенная форма рака, в то время как у вашего брата или сестры такой предрасположенности нет.

Вопреки общественному восприятию, не существует никаких «генов болезни». Все гены хорошие и все нужны для того, чтобы организм нормально выполнял свои функции. Они заключают в себе варианты, которые могут вызвать проблемы. Положительный момент в этом то, что некоторые мутации повышают сопротивляемость некоторым заболеваниям.

Например, несколько редких семейных линий дали практически полный иммунитет к заболеваниям сердца. Не важно, сколько эти люди употребляют жирной пищи, содержащийся в ней холестерин не перерабатывается в жиры крови и не запечатывает коронарные артерии бляшками. Генетики нашли эти группы людей и обнаружили, какой именно вариант дал им сопротивляемость заболеваниям. По тому же принципу выделяют редкие группы людей, у которых практически вся семейная линия страдает от болезни Альцгеймера, проявлявшейся у них в молодом возрасте. Их также следует изучить, чтобы узнать, существует ли некий генетический признак, которым обусловлен столь неблагоприятный результат.

Руди повезло принимать непосредственное участие в самых первых событиях нынешней генетической революции. Когда им с коллегой д-ром Джеймсом Гуселлой было за двадцать, они работали над расшифровкой генома человека в Многопрофильной больнице Массачусетса и были первыми в мире исследователями, которые вычислили ген, вызывающий заболевание; для этого они отслеживали естественные вариации ДНК в геноме. В своем знаменитом исследовании они смогли показать, что ген, вызывающий болезнь Хантингтона, находится на хромосоме 4. До этого было совершенно неясно, что вызывает это заболевание, и ни у кого не было ни одной подсказки.

Некоторые варианты могут быть общими и присутствовать у более чем 10 % всех людей, а другие – только в виде отдельных редких мутаций. Из-за одного генетического варианта у вас может быть предрасположенность к определенным заболеваниям или типам поведения, и именно поэтому исследование сосредоточено на роли генов в развитии болезни Альцгеймера или депрессии. Еще некоторые варианты вообще ни на что не влияют, по крайней мере, на этом этапе эволюции человека. Ваш собственный «отпечаток» ДНК основан на наборе вариантов, который вы унаследовали. Это определяет работу и структуру сотен тысяч разновидностей белков в вашем организме.

Гены, которые дают вам неизменные характеристики, например, голубые глаза или белокурые волосы, называются «генами с полной пенетрантностью», и их абсолютное меньшинство – всего 5 % от общего количества. Но в подавляющем большинстве случаев в отношении здоровья и личности вашу генетическую судьбу можно изменить. Гены – всего лишь один из компонентов почти бесконечного взаимовлияния ДНК, поведения и окружающей среды.

Об этом говорили и в недавнем исследовании аутизма (опубликованном в журнале *«Nature Medicine»*), очень сложного расстройства, имеющего целый спектр разновидностей, над которым Руди тщательно работал на протяжении всей своей карьеры. Образ ребенка, страдающего аутизмом, который преподносят нам средства массовой информации, всегда основан на состоянии полного ухода в себя, в котором ребенок почти не реагирует на какие бы то ни было внешние раздражители. Он полностью потерян в себе и раскачивается взад-вперед или болтает что-то бессвязное и повторяет одни и те же движения, как робот. Его эмоции либо недоразвиты, либо отсутствуют. Родители в отчаянии пытаются пробиться за эту оболочку.

Но в некоторых семьях бывают двое детей с аутизмом и очень часто родители говорят, что их поведение сильно отличается друг от друга. Это впечатление подтвердилось новым исследованием, в котором приняли участие братья и сестры с аутизмом. Ученые исследовали 85 семей с двумя детьми, в которых обоим детям был диагностирован аутизм. Благодаря технологиям общегеномного исследования ассоциаций и определения последовательности полного генома стало возможно рассмотреть миллионы вариантов ДНК в геноме. Целью исследования стали 100 вариантов, которые генетически ассоциировались с более высоким риском развития аутизма. Ко всеобщему удивлению, только у 30 % братьев и сестер, страдающих аутизмом, наблюдались одинаковые мутации ДНК, у 70 % детей они были разными. В группе с одинаковыми мутациями двое детей с аутизмом вели себя более или менее похоже. Но в группе детей с разными мутациями ДНК поведение братьев и сестер различалось. Это говорит о том, что аутизм уникален, поскольку уникален каждый человек.



Даже если исследователи изучат геном многих тысяч детей с аутизмом, будет невероятно сложно определить биологическую основу этого заболевания.

**В большинстве случаев в отношении здоровья и личности вашу генетическую судьбу можно изменить. Гены – всего лишь один из компонентов почти бесконечного взаимовлияния ДНК, поведения и окружающей среды.**

К сожалению, мы не можем предсказать развитие аутизма, что снова возвращает нас к неопределенности. Шанс, что в семье с четырьмя и более детьми будет двое детей с аутизмом, крайне невелик и составляет 1 к 10 000. Как сообщается в «*New York Times*», двое супругов из Канады, у которых уже были один ребенок с серьезным расстройством аутистического спектра и один ребенок без каких-либо проблем в развитии, обратились к врачу, так как намеревались родить третьего малыша и хотели знать, насколько велик риск, что у него разовьется аутизм. Чтобы составить прогноз, врачи исследовали геном самого старшего ребенка с аутизмом. Паре сказали, что шансы на рождение ребенка с аутизмом невелики, а если заболевание и разовьется, то не в форме серьезного расстройства.

В действительности же у третьего ребенка этой пары развилось серьезное расстройство аутистического спектра. Супруги сообщили, что поведение обоих детей-аутистов отличается друг от друга. Один достаточно открыт и подбегает на улице к незнакомым людям, а другой держится замкнуто. Один любит играть на компьютере, а второму это не интересно. Один любит бегать, а второй предпочитает сидеть на месте.

Это следствие разнообразия. Не имеет значения, сколько генетических образцов вы берете от людей в прошлом, следующий ребенок будет практически непредсказуем.

Гены четко определяют некоторые факторы, например, проявления ряда редких форм заболевания; в большинстве же случаев генные варианты, которые мы наследуем, дают нам всего лишь *предрасположенность* к заболеванию. То же самое можно сказать и о генетической предрасположенности к определенным типам личности и поведения. Подводя итог: мы делаем то, что ощущаем, и исходя из того, как видим мир; кроме того, условия окружающей среды, в которой мы находимся, сильно влияют на гены, которые мы наследуем. Никто не может дать точную цифру и сказать, насколько интенсивное влияние необходимо для экспрессии наших генов. Однако больше нет сомнений в том, что ваше влияние играет важную роль, потому что оно постоянно.

Стало возможно восстановить геном неандертальцев из их останков, но, независимо от того, как тщательно изучат их гены, по ним нельзя будет наблюдать будущую эволюцию человека. Не существует гена математики или естественных наук. Если сравнить гены Моцарта и скрипача-любителя, будет невозможно определить, кто из них был гением музыки. Даже самые основные прогнозы оказываются далеко не простыми. Женщина, ждущая ребенка, возможно, захочет узнать, насколько высоким он станет, когда вырастет. Единого гена роста не существует. На данный момент считается, что за это отвечают более 20 генов. Даже если вы сможете спрогнозировать, как эти двадцать генов себя проявят, в лучшем случае вы получите половину ответа. Такие факторы окружающей среды, как питание, причем как матери, так и ребенка, составят вторую половину.

Давайте представим, что в будущем генетика при помощи некоего суперкомпьютера сможет учесть все физические факторы, которые влияют друг на друга. Но даже при наличии всех этих данных прогноз, насколько высоким окажется ребенок, когда вырастет, будет неточным, поскольку всегда могут возникнуть непредвиденные обстоятельства. Например, существует такое условие, как психологическая низкорослость, при котором рост ребенка в условиях семейного насилия замедляется. За счет связи тела и разума психологический фактор, который усугубился из-за вредного эмоционального воздействия, получил физическое выражение. В двух словах, с помощью алфавита ДНК можно написать неограниченное количество «слов», и какими они будут, неизвестно.

Иногда можно вживую наблюдать, как жизненный опыт меняет ДНК человека. На

конце каждой хромосомы есть участок ДНК под названием *теломера*, который защищает хромосому от разрушения подобно наконечнику на шнурке от ботинка. Мы становимся старше, и наши теломеры сокращаются с каждым новым делением клетки. После того как клетка поделится десятки раз, теломеры становятся настолько короткими, что наступает сенесценция (старение) клетки, которая означает, что клетка больше не способна делиться. За этим следует отмирание клетки и отсутствие новых клеток, которые бы ее заменили.

Выяснилось, что образ жизни людей также влияет на теломеры. Ученые из Университета Дьюка исследовали образцы ДНК пятилетних детей и позже образцы ДНК тех же детей, которые взяли у них в возрасте десяти лет. Ученые знали, что некоторые из них подвергались физическому насилию, травле или наблюдали жестокие семейные скандалы. Теломеры тех детей, чей опыт был наиболее тяжелым и стрессогенным, разрушались быстрее всех. Другие же исследователи отмечают, что физические упражнения и медитация способствуют увеличению длины теломер.

Выводы основательны. На долголетие влияют не только варианты ДНК, которые вы наследуете в отдельных генах от своих родителей. То, что происходит с вами сейчас, возможно, проявится завтра в структуре ваших хромосом.

Одно из самых увлекательных путешествий в новую генетику посвящено жизненному опыту и нашим генам. Человеческое существование невероятно сложное, и из-за этого трудно понять, как гены реагируют на повседневную жизнь. Иногда они это делают, и мы начали выяснять, как им это удастся. Это и есть тема следующей главы нашей книги, в которой открывается множество новых возможностей, но в то же время возникает и множество загадок.

## **Как изменить свое будущее Появление эпигенетики**

То, что позволяет генам быть гибкими, изменчивыми и оказывать взаимное влияние друг на друга, входит в сферу изучения новой отрасли под названием *эпигенетика*. Греческое слово «*эпи*» означает «над», таким образом, эпигенетика изучает то, что находится на вершине генетики. Физически это оболочка или белки, которые окружают и амортизируют каждую нить ДНК. Вся эта структура называется *эпигеномом*. Исследование эпигенома на сегодняшний день, возможно, самое захватывающее во всей области генетики, поскольку именно оно выяснило, что гены могут переключаться из активного состояния в неактивное. А что, если мы можем контролировать эти переключения добровольно? От перспектив у любого смелого ученого-генетика кружится голова.

В 1950-е гг., еще до того, как появились догадки о существовании эпигенома, английский биолог Конрад Уоддингтон впервые предположил, что развитие человека от эмбриона до пожилого возраста не «вмонтировано на аппаратном уровне» в ДНК. Потребовались десятки лет, чтобы новая тенденция о геномном «программировании» завоевала популярность, сменив знакомое всем утверждение о неизменности генов. Но в конечном счете игнорировать некоторые аномалии стало невозможно. Классический тому пример – однояйцевые близнецы, поскольку они рождаются с идентичным набором генов. Если у них в ДНК «вмонтировано на аппаратном уровне» одно и то же, то им должно быть биологически предопределено прожить абсолютно одинаковую жизнь.

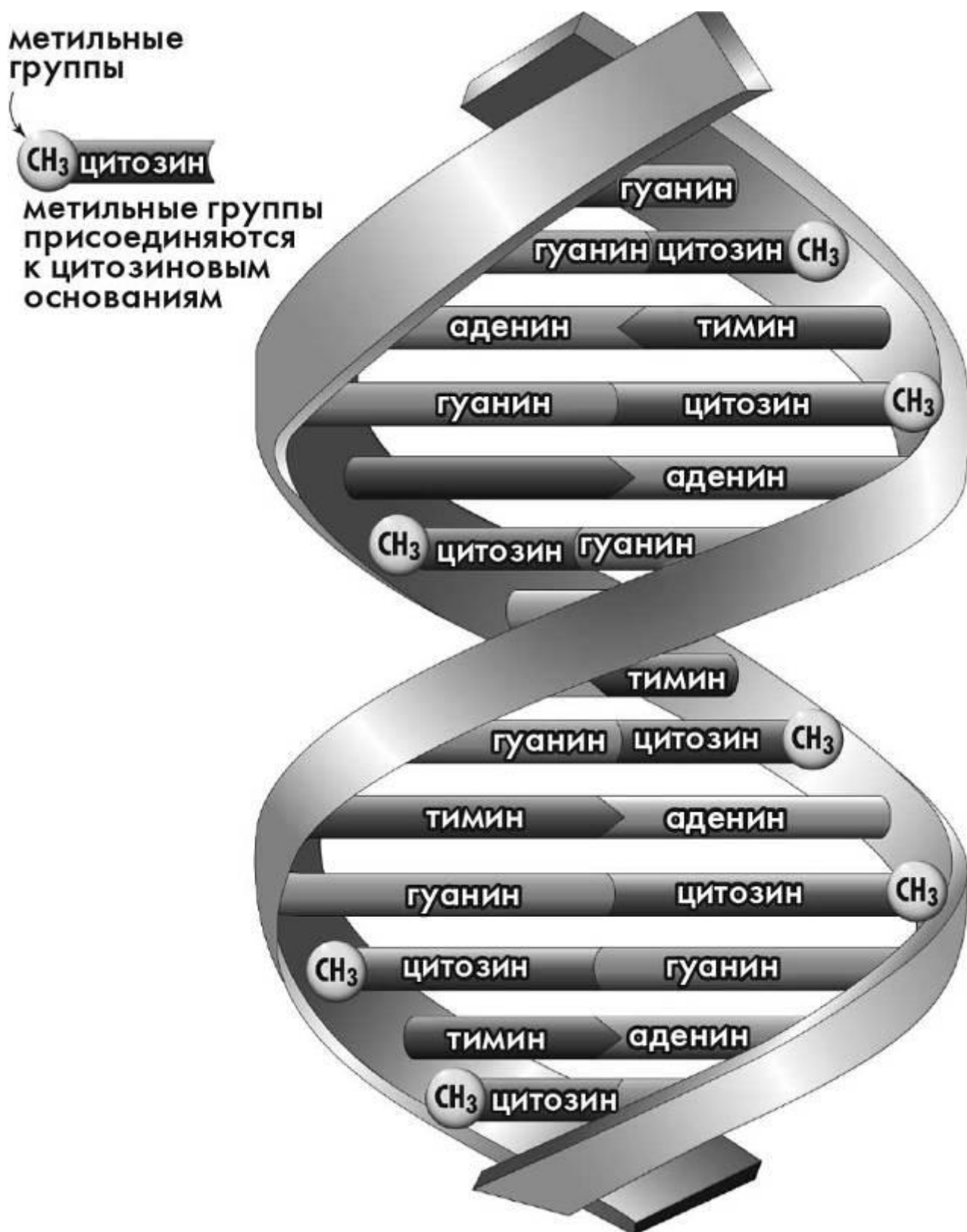
**Гены могут переключаться из активного состояния в неактивное. А что, если мы можем контролировать эти переключения добровольно?**

Однако этого не происходит. Однояйцевые близнецы с вероятной одной и той же геномной ДНК могут сильно отличаться друг от друга в зависимости от их образа жизни и от того, как это интерпретируется в активность генов. Если вы знакомы с близнецами, вы, вероятно, слышали, что они говорят о том, как отличаются друг от друга. Для того чтобы

получилась личность, нужно нечто большее, чем общий геном. Можно построить по одним и тем же чертежам два одинаковых здания, но приспособить их под совершенно разные цели. Например, известно, что шизофрения обусловлена в том числе и генетически, но если один из близнецов страдает шизофренией, то вероятность, что ею будет страдать второй, составляет лишь 50 %. Эта загадка требует дальнейшего обсуждения, но вы уже можете убедиться в неоднозначности подхода к биологии как предназначению. Эпигенетика зародилась тогда, когда генетика сосредоточилась на способах контроля экспрессии генов. Оказалось, что гибкость этих способов контроля, как и нейропластичность мозга, – один из самых ценных подарков, которые мы получили от жизни.

Притом что у всех клеток в вашем организме в основном одна и та же последовательность ДНК и генетический код, каждая из примерно 200 разновидностей клеток обладает своей структурой и выполняет свои функции. Нейрон под микроскопом настолько отличается от клетки ткани сердечной мышцы, что сразу и не скажешь, что ими управляет одна и та же ДНК. Гены запрограммированы создавать множество различных клеток из стволовых клеток, «предшественниц» всех зрелых клеток. Например, стволовые клетки в вашем костном мозге раз в несколько месяцев замещают отмершие клетки крови. У мозга также есть свой пожизненный запас стволовых клеток, что позволяет создавать новые нервные клетки в любой период жизни – прекрасные новости для пожилых людей, которые хотят сохранить жизненную энергию и ясный ум как можно дольше.

Мы только начинаем понимать «программное» наследование, и каждый этап этого понимания приносит свои сюрпризы. Проведенное в 2005 г. исследование д-ра Майкла Скиннера показало, что у четырех поколений потомства крысы, которой во время беременности вводили препараты, подавляющие сексуальную функцию, возникли проблемы с фертильностью. Что удивительно, следующее поколение наследовало проблемы с фертильностью от самцов через химические метки ДНК, известные как метильные группы, которые и были «программируемым» наследуемым признаком, как и последовательность ДНК родителей. Мы знаем, что это не «аппаратный» наследуемый признак, поскольку собственно последовательность ДНК в генах остается одной и той же.



#### *Последовательность ДНК в генах*

Если ДНК – склад миллиардов лет эволюции, то эпигеном – это склад кратковременной активности генов, как недавней, так и продолжающейся у одного, двух или нескольких поколений. То, что память может наследоваться, для биологии не ново. Кости плавников древних рыб имеют ту же структуру, что и лапы млекопитающих, и наши собственные руки. Эта память несомненно носит «аппаратный» характер, поскольку каждому виду рыб, медведей, енотов и людей потребовались миллионы лет, чтобы обрести постоянство. Новое в

эпигенетике то, что память *личного* опыта – вашего собственного, вашего отца или прапрабабушки – может незамедлительно передаваться.

Это диктует нам единственную и самую важную идею новой генетической революции. Эпигеном позволяет генам реагировать на опыт. Они не изолированы и открыты миру так же, как и вы сами. Это открывает возможность передавать свои физические и психологические реакции на проявления повседневной жизни через программируемые наследуемые признаки. Говоря проще, когда вы настраиваете свои гены на здоровый образ жизни, вы создаете «супергены». В прежние времена, когда считалось, что только ДНК передается от родителей к потомству, такая возможность представлялась чем-то из области фантастики. Однако в процессе эпохального исследования в 2003 г. ученые взяли две группы мышей с мутантным геном, благодаря которому они получили при рождении желтую шерсть и ненасытный аппетит. Таким образом они были генетически запрограммированы на переедание вплоть до ожирения.

Исследователи кормили одну группу обычной для мышей едой, а в рационе второй группы присутствовали пищевые добавки (фолиевая кислота, витамин В 12, холин и продукт сахарной свеклы бетаин). Оказалось, что потомство мышей, в рационе которых присутствовали пищевые добавки, выросло с бурой шерстью и нормальным весом, несмотря на мутантный ген. Удивительно, что питание их матери преодолело действие гена. В поддержку этого открытия в результате еще одного исследования обнаружилось, что потомство мышей от самок, в рационе которых не хватало витаминов, было больше склонно к ожирению и другим заболеваниям. Таким образом, питание матери может повлиять на развитие ребенка даже сильнее, чем считалось прежде.

Выводы из этих исследований были революционными в нескольких направлениях. Первое: эпигеном всегда реагирует на повседневную жизнь. То, что происходит с вами сейчас, записывается на эпигенетическом уровне и, если люди делают то же, что и мыши, возможно, передается последующим поколениям. И тогда ваши генетические предрасположенности будут принадлежать не только вам. Это своего рода конвейер, на который каждое поколение добавляет свой вклад.

Результаты исследования 2005 г. показали, что дети женщин, которые стали свидетелями террористической атаки на Всемирный торговый центр, когда были беременны, унаследовали от матерей повышенный уровень кортизола – гормона стресса. Травматический опыт, который пережила в детстве ваша мать или бабушка, может изменить вашу личность и передаться вам в виде предрасположенности к тревожности или депрессии. Если геном – это только архитектурный чертеж жизни, то эпигеном – это и инженер, и бригада строителей, и руководитель проекта вместе взятые.

### **Голландская загадка**

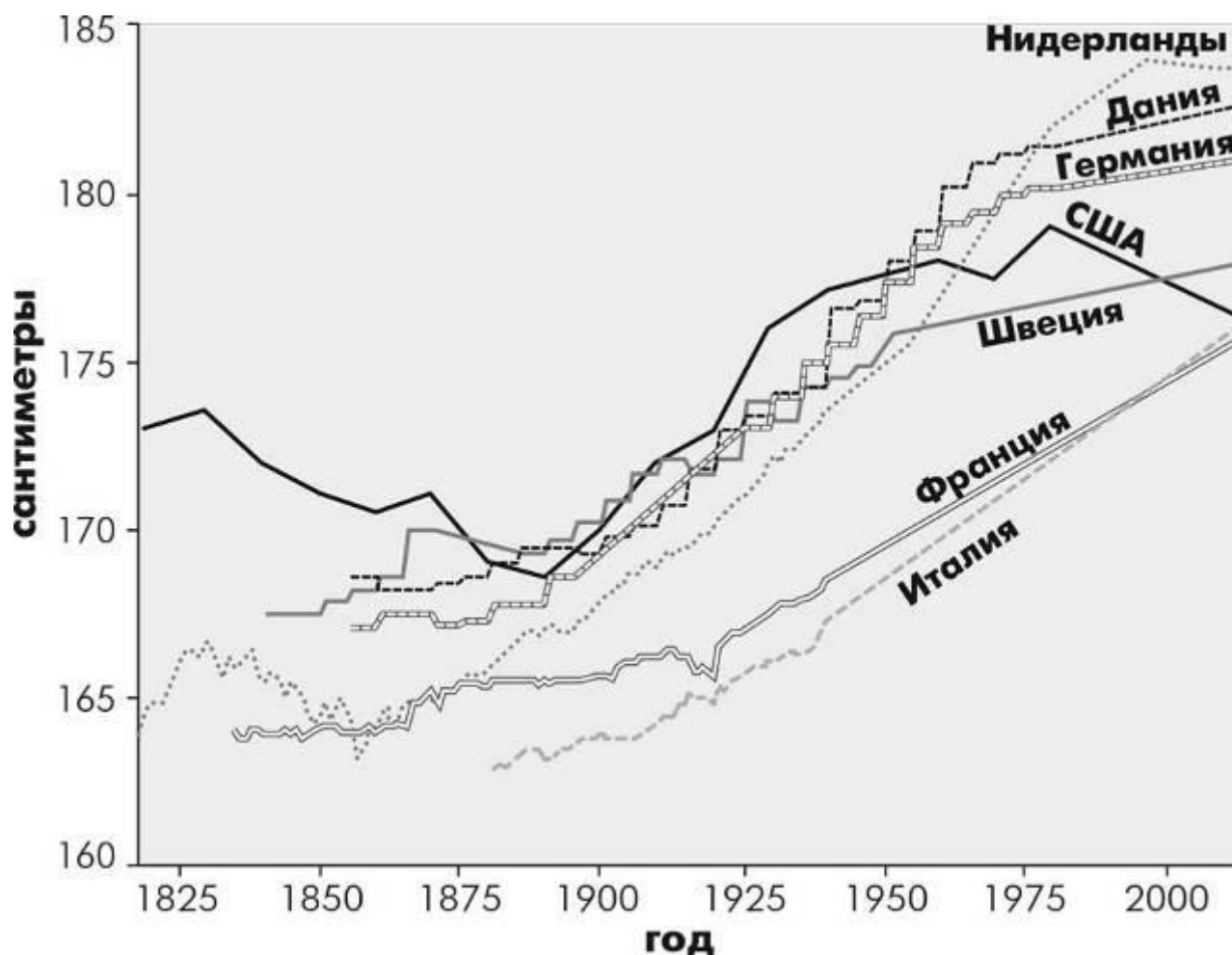
Мы уже говорили о том, что привело к этой революции: эпигенетика. Эпигенетика изучает изменения в активности генов, которые вызваны изменением повседневной жизни и которые не требуют изменений в последовательности ДНК, т. е. мутаций. В этих изменениях задействован некий механизм переключения, который, впрочем, не ограничивается простыми операциями «включить-выключить». Переключение ДНК оказывается таким же сложным, как и поведение людей. Давайте поразмышляем о такой простой поведенческой реакции, как потеря самообладания. Гнев может вспыхнуть и погаснуть, как включенный и выключенный свет, или же кипеть некоторое время. Гнев можно не показывать, создавая видимость контроля над эмоциями. Когда гнев вспыхивает, он может быть как сильным, так и слабым. Каждый представляет эти различия, поскольку все мы хоть раз встречали как вспыльчивых, так и хладнокровных людей. Сами мы тоже знаем, как подавить гнев, но в то же время сопротивляемся этому.

А теперь давайте интерпретируем эту ситуацию с точки зрения генной активности с применением все тех же переменных. Любую активность, на которую способен ген, можно

скрыть или приглушить. Она может выражаться частично, иногда проявляться, иногда затихать, как если бы ее включало пусковое устройство, которое запускает стабилизатор температуры. И, подобно тому, как гнев переплетается с остальными нашими эмоциями, наши гены тоже взаимосвязаны. Кажется все более правдоподобным, что сложность любого личного опыта имеет эквивалент на микроуровне.

В какой момент мы начинаем понимать, как много нам еще не известно? Если эмоции управляют генами, а гены управляют эмоциями, этот цикл может быть бесконечным. Эпигенетика привела нас к пульту управления, откуда и происходит любое переключение, но она так и не дала нам в руки ни одного рычага. Управление этими рычагами – индивидуальная ответственность каждого человека. В случае, если генетические изменения никто не контролирует, они могут быть весьма стремительными. Рассмотрим широко известный и очень запутанный пример.

Ниже приведена таблица с данными о росте мужчин в США и странах Европы с 1820 по 2013 г., которую составил специалист по компьютерным исследованиям Рэнди Олсон. (Существуют другие расчеты, результаты которых отличаются от приведенных здесь, но общий принцип у них тот же.) Обратите особое внимание на срез Нидерландов в правом верхнем углу.



*Средний рост мужчин в разных странах с 1820 по 2013 г.*

Удивительно, но голландцы – самые высокие в мире мужчины, и их средний рост составляет приблизительно 185 см. Говорят, что в Амстердаме существует даже клуб для мужчин, чей рост превышает 210 см, что не считается необычным. А прогулявшись по улицам Амстердама, можно встретить как мужчин, так и женщин ростом выше среднего.

**Изменения ДНК, которые мы приобретаем во взрослой жизни, могут**

**передаться последующим поколениям. Именно это показало обследование детей, которые родились у поколения, пережившего голод в Голландии.**

Этот рост – результат недавней тенденции, которая также отражена в таблице. Стабильное увеличение роста отмечалось во многих странах с 1820 г., но голландцы опережают всех, поскольку до этого они были самыми низкорослыми из европейцев. Исследование скелетов в могилах с 1850 г. показало, что рост голландских мужчин в среднем составлял приблизительно 165 см, а женщин – около 155 см. (Вторые по росту на 2013 г. датские мужчины, которые на 1829 г. были приблизительно на 6 см выше голландцев, но сейчас слегка отстали.) В чем же причина такого резкого повышения роста за столь короткий промежуток времени?

В поисках ответа на этот вопрос Олсон изучил другую статистику, которая показала: увеличение доходов и повышение уровня жизни голландцев улучшилось равномерно. Вместо нескольких счастливицев, которым достались все деньги, разбогатели все. Это привело к улучшению качества питания, что обычно связывают с увеличением роста. Но эта же экономическая тенденция распространилась на всю Европу, так что ею нельзя объяснить, почему именно голландцы так прибавили в росте. Окончательно запутывает все обстоятельства то, что по сравнению с сельским населением Голландии в XIX в. телосложение городских жителей стало более субтильным. Городская жизнь, которой сопутствовали высокая детская смертность, инфекционные заболевания, нищета беднейших слоев населения, загрязнение воздуха и дефицит воды, привела к уменьшению роста приблизительно на 2,5 см. В то же самое время благосостояние горожан стабильно росло, так что высокий уровень жизни нельзя считать параметром для прогноза увеличения роста.

Такая вероятность может быть скрыта непосредственно в генах. Последовательность ДНК в генах голландцев такая же, как и была двести лет назад, до совсем недавней волны иммиграции, и их гены не менялись до того, как голландцы начали заключать браки с приезжими. Но что, если правдиво обратное? Олсон подчеркивает, что предки, как известно, были высокими. Возможно, голландцы были высокими множество поколений назад, но затем из-за плохого питания стали ниже. Возможно, в таком случае улучшение питания могло затронуть гены предков, что и привело к увеличению роста.

Такая возможность не кажется слишком убедительной, но любое объяснение должно подразумевать гены, особенно эпигеном. Если эпигеном изменяется в соответствии с нашим опытом в прошлом, что же могло спровоцировать внезапный скачок роста? Поскольку это происходит, одно из самых веских доказательств, что эпигенетика может в некотором роде *записывать память* о пережитом опыте, также пришло из Голландии. Период голода, известный как *Hongerwinter*, или «голодная зима», поведал нам об эффектах эпигенетики у людей больше, чем любое другое событие. Когда немцы начали проигрывать Вторую мировую войну зимой 1944 г., которая выдалась особенно суровой, они усилили продовольственное эмбарго в отношении голландцев и начали систематически разрушать транспортную инфраструктуру страны и сельскохозяйственные фермы. Результатом был огромный дефицит продовольствия и голод зимой 1944–1945 гг. Продовольственные запасы в городах на западе Голландии резко сократились. К концу ноября дневной рацион взрослого человека сократился до менее чем 1000 калорий и до 580 калорий к февралю 1945 г. Это составляло лишь половину нормы, необходимой для здорового выживания взрослого человека. Люди ели галеты, небольшие помидоры, сахар, а белок в их рационе практически отсутствовал.

Миллионы лет эволюции наделили нас даром переживать долгие периоды недоедания. Все процессы в организме замедляются, чтобы сохранить энергию и ресурсы. Кровяное давление и сердечный ритм снижаются, и мы начинаем потреблять собственный жир. По большей части это становится возможным благодаря изменениям активности наших генов. В некоторых случаях активность генов усиливается и затихает благодаря эпигенетике. Опыт голландцев продвинулся даже на более глубокий уровень и показал, что изменения ДНК,

которые мы приобретаем во взрослой жизни, могут передаваться последующим поколениям. Именно это показало обследование детей, которые родились у поколения, пережившего голод в Голландии.

Исследователи из Гарварда получили тщательно сохраненные записи о рождении и данные медицинских карт того времени. Как и ожидалось, у детей, которые родились во время голода, часто были серьезные проблемы со здоровьем. Дети, чьи матери голодали с третьего по девятый месяц беременности, родились с недостатком веса. Однако дети, у чьих матерей период голода пришелся на первый триместр беременности (ближе к концу «голодной зимы», незадолго до того, как продовольственное снабжение наладилось), родились крупнее остальных. Сказалось влияние разницы питания их матерей.

Но еще большие сюрпризы обнаружились при обследовании этих детей, когда они достигли взрослого возраста. По сравнению с рожденными до или после периода голода у них была высокая склонность к ожирению. Среди тех, кто находился в утробе матери, на второй или третий триместр беременности которой пришелся голод, страдающих ожирением было вдвое больше. Кажется, это влияние своего рода эпигенетической памяти. Скоро нам удастся изучить точный ее механизм.

Изучение последствий голода в Голландии важно, так как открыло многим глаза на то, что последствия внутриутробного развития влияют на всю жизнь человека и могут стать причиной изменений в его геноме. Детство прекрасной и многими любимой актрисы Одри Хепберн пришлось на период голода в Нидерландах. Уже во взрослом возрасте она страдала анемией и приступами клинической депрессии. И была в этом не одинока. Дети, которые находились в утробе матери в период голода, также имели повышенную склонность к шизофрении и другим психическим заболеваниям. Хотя данные и не однозначны, но, когда у родившихся в период голода появились свои дети, они также родились с недостатком веса. Геном, подобно конвейеру, продолжал передавать данные о недостатке пищи от одного поколения к другому.

### **Конвейер опыта**

Источником этих новых знаний послужили ужасные страдания, но они проливают свет на то, почему женщине в период беременности так необходима особая забота. Тем не менее эти открытия не обошлись без противоречий. Может ли конвейер действительно проходить через поколения? В 2014 г. данные высококачественного исследования на мышах стали первым убедительным доказательством того, что у млекопитающих присутствует «наследование через поколение». Британский генетик из Кембриджского университета Энн Фергюсон-Смит опубликовала полученные выводы в престижном журнале *«Science»* после того, как испытала последствия ситуации, напоминающей голод в Голландии, на мышах. Как она сказала: «Я решила, что пришло время экспериментировать самой, а не критиковать других».

Шквал критики обрушился на основной вывод исследования о том, что режим питания матери во время беременности оказывает долговременное влияние на ее потомство на протяжении всей его жизни. Для строгого последователя Дарвина гены ребенка формируются окончательно в тот момент, когда сперматозоид отца оплодотворяет яйцеклетку матери. Фергюсон-Смит и ее коллеги искали непосредственное доказательство и провели эксперимент на породе мышей, которые способны выжить даже при постоянном питании с крайне низким содержанием калорий. Как и ожидалось, у потомства мышей был очень большой недостаток веса. От самцов этого помета произошло следующее поколение потомства, и у мышей второго поколения также был диабет, хотя их режим питания был нормальным. Эти невероятные результаты доказали, что генетический конвейер существует.

Фергюсон-Смит с коллегами также изучали сперматозоиды самцов мышей, которые родились от голодавших самок. В геноме сперматозоидов они обнаружили 100 областей с меньшими эпигенетическими изменениями, чем у мышей, которых выносили самки, чье



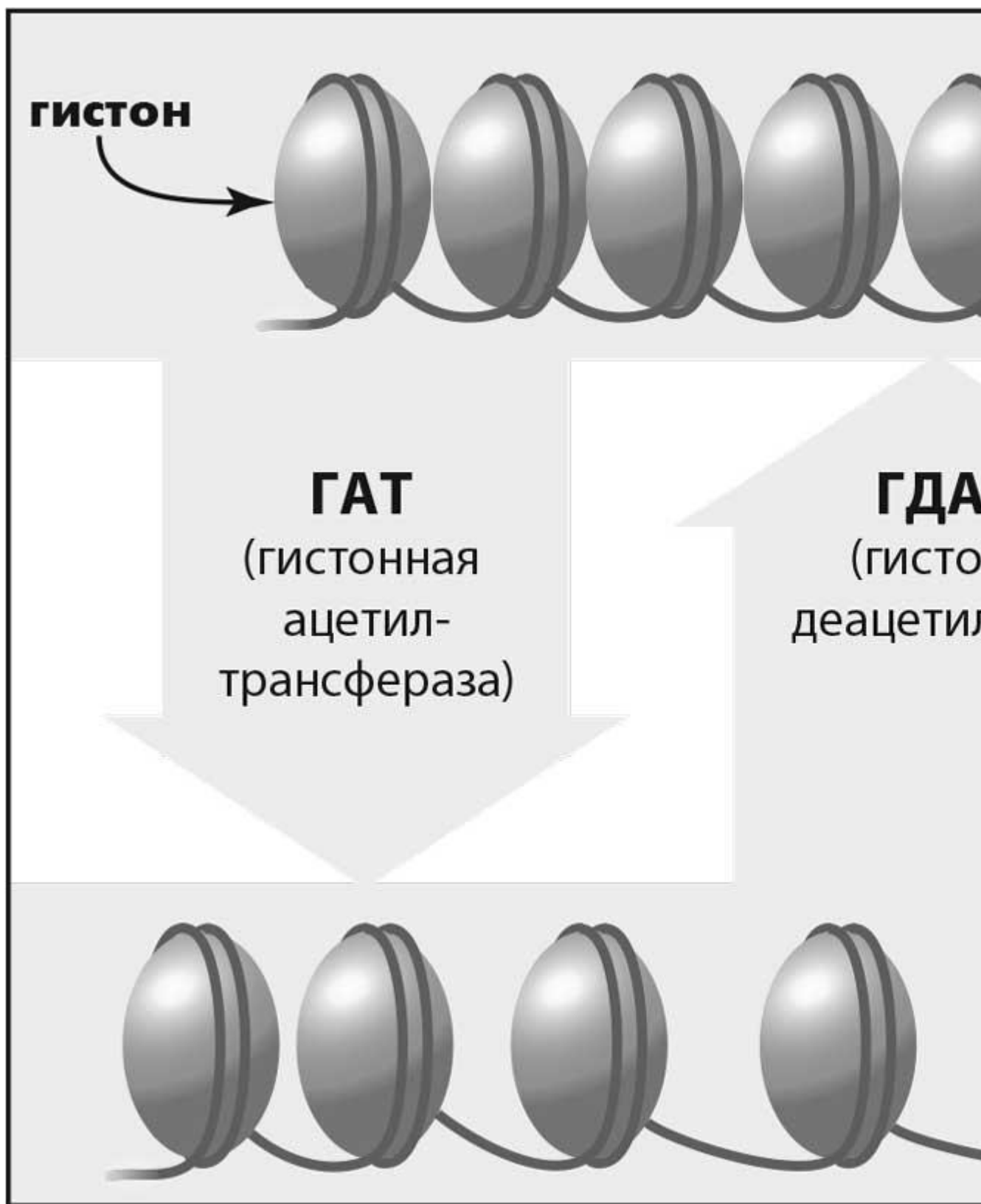
питание было нормальным. Гены в этих областях были также изменены и у «внуков» голодавших самок.

Чтобы доказательства были убедительнее, исследователи провели параллель с людьми. Результаты исследования Фергюсон-Смит согласовывались с наблюдениями за эпигенетическими изменениями людей, переживших голод в Голландии. По мнению критиков исследования на мышах, реальной причиной полученных результатов стала вариативность среди мышат, в основе которой лежат более традиционные мутации генов. Однако исследователи отобрали мышей с идентичным набором генов, так что критика не вполне обоснована. Это снова показывает, насколько сильно нежелание генетиков-традиционалистов принять новую парадигму нашего развития.

**Вырастить поколение детей с наилучшими признаками возможно за счет «программного» наследования, нужно только посмотреть в глубь науки и понять, что это значит.**

Новая парадигма открывает невероятные перспективы. Будущим матерям советуют не курить и не пить спиртного во время беременности. Воздействие токсинов на плод повышает риск врожденных пороков развития. Будет полезно изучить статистику рисков. Но как насчет развития ребенка внутри материнской утробы? Вы наверняка читали истории о том, как женщины во время беременности проигрывали будущим детям записи Моцарта, и другие сообщения о том, как на развивающийся плод может повлиять стресс, которому подвергается будущая мать. Эта книга посвящена главным образом тому, как сформировать такой стиль жизни, при котором ваши гены будут функционировать самым оптимальным способом. И это будет вдвойне верно, если вы планируете передать свое генетическое наследие одному, двум или большему числу поколений в будущем. И что будет, если загрузить конвейер подобным опытом, чтобы ваши дети и внуки получили наилучшую возможность для старта благодаря «программному» наследованию? На наш взгляд, это куда более вдохновляющая цель, чем схемы манипуляций с геномом эмбрионов, цель которых – получить «идеального» ребенка. Наука о трансформации не всегда подразумевает вмешательство на уровне шприцов и имплантов.

Вырастить поколение детей с наилучшими признаками возможно за счет «программного» наследования, нужно только посмотреть в глубь науки и понять, что это значит. Чтобы объяснить, как жизненный опыт ведет к генетическим изменениям, нам нужно ввести новый термин: *эпигенетические метки*. Подобные метки – отпечатки изменений. Это ключ к решению загадки, как перемены в образе жизни влияют на наши гены, если это не резкие перемены, подобные «голодной зиме». Эпигенетические события также могут программировать ДНК за счет химических изменений в подушковидных белках, которыми окружена ДНК. Эти белки также отвечают за то, на какие гены в составе ДНК воздействуют другие белки, которые запускают и останавливают действие гена, усиливают или ослабляют его активность, и даже какой тип белка или РНК произведет ген.



### *Программирование ДНК*

А теперь представьте, что тело внезапно перестало получать должное количество пищи и начинает голодать. Как на это отреагирует тело беременной женщины? Внешне ее тело будет сильно худеть, но мы не увидим, как в эпигеноме возникнут генетические изменения. Подушковидные белки (которые называются гистонами) начинают иначе взаимодействовать с ДНК и оставлять эпигенетические метки. Метки могут быть различных типов, включая особые ферменты под названием «метилаза» и «диацетилазы гистонов». В этом качестве могут

выступать даже крошечные частицы РНК. Вам не обязательно помнить, как работает химия эпигенетического программирования, но появляется все больше доказательств тому, что питание, поведение, уровень стресса и количество загрязняющих химических веществ могут повлиять на активность генов, а через нее на выживание и благополучие<sup>1</sup>.

Возможно, лучше всех из эпигенетических меток изучены те, которые основаны на метилировании ДНК. Там, где много раз повторяется соединение основания «Ц» с основанием «Г», вероятность метилирования повышается. Если на этом участке много тэгов метилирования, активность гена может прекратиться.

У метиловых меток множество подсказок. Например, многие аллергические реакции начинаются в начале внутриутробного развития. Если питание будущей матери включает в себя много продуктов, которые оставляют в ДНК метиловые метки, вероятность развития у ребенка аллергии повышается. Это значит, что если бы в утробе двух разных матерей развивался один и тот же эмбрион, то родились бы два разных ребенка, несмотря то, что ДНК у них одна и та же. Одно из исследований показало, что определить возраст человека с точностью до пяти лет можно, если посчитать метиловые метки ДНК из образца его слюны. Это напоминает определение степени износа резиновых шин – чем человек старше, тем меток будет больше. Из этого следует, что повышенное метилирование может вызывать преждевременное старение и дегенеративные заболевания среди пожилых людей.

Результат исследования показал, что у мышей, которых перекармливали после рождения, был отмечен избыток метиловых меток на генах, отвечавших за предрасположенность к ожирению. Как будут развиваться те же эффекты у людей, предположить сложно. Но голод в Голландии и эксперименты, которые проводили впоследствии, представляют веские доказательства.

### **Ответ в облаках**

Но что насчет голландцев, которым удалось стать самыми высокими людьми в мире? Иногда чтобы правильно ответить на вопрос, требуется сперва исключить ложные ответы. В этом случае мы знаем, что за рост отвечает не один ген, потому что такого гена не существует. Если будущая мать хочет прогноза, какой рост будет у ее ребенка, когда он станет взрослым, генетика в нынешнем ее понимании не сможет ничего ей сказать. За рост ребенка отвечают более двадцати генов, и их взаимодействие слишком сложно и неоднозначно, чтобы сделать сколько-нибудь точный прогноз.

Даже если бы можно было четко определить эту сторону вопроса, существуют также факторы окружающей среды, которые, по большинству оценок, влияют по меньшей мере на половину финального результата. Эти факторы включают в себя не только питание матери и ребенка, но и такие нюансы, как поведение и образ жизни матери и атмосфера семьи, в которой растет ребенок. Например, в Северной Корее и Гватемале население хронически недоедает, в результате рост детей из-за этого задерживается. Подобный результат может возникнуть и от недостатка медицинского ухода, притом что при нормальной медицинской помощи люди вырастают выше. Но голландцы в этом отношении не слишком отличаются от остальных европейцев. Как мы уже упоминали прежде, на протяжении последних двухсот лет, несмотря на периоды недоедания, как в Германии после Первой мировой войны, улучшение питания и рост благосостояния населения привели к тому, что население всех европейских стран стало выше.

---

<sup>1</sup> Примечание. Чтобы проще объяснить крайне сложный вопрос генетических переключений, мы сосредоточились на метиловых метках, но переключение также подразумевает и другие процессы, например ацетилирование, которые мы здесь не рассматриваем. ДНК окружают «подушки» белков под названием «гистоны», которые также запускают и останавливают активность генов и отвечают за то, как плотно закручена или сложена спираль ДНК. И метилирование, и ацетилирование могут изменять гистоны и их связывание с ДНК, что в результате влияет на активность генов на том или ином участке.

Какие же еще неправильные ответы можно исключить? В генофонд голландцев не добавилось столько новых генов, чтобы они могли повлиять на ситуацию. Даже если новые гены смешались со старыми, нет доказательств, что голландцы начали заключать браки с очень высокими приезжими. Даже выживание самых подходящих кандидатов не будет причиной, поскольку голландцы менее высокого роста не исчезли, так как не проиграли более высоким конкуренции за пищу и воду.

Однако свою роль могли сыграть брачные ритуалы. Когда среди придворных китайского императора стали популярны декоративные собаки, пекинесы имели те же размеры, что и собаки из Западного Китая, от которых они произошли 2000 лет назад. В старых записях говорится, что пекинес должен выглядеть как лев в миниатюре. Заводчики получили наказ вывести собаку, у которой были бы плоская морда, большие блестящие глаза, грива, короткие лапы и очень маленький рост. В воображении китайских придворных дам именно эти признаки делали собаку похожей на льва. Чтобы приблизиться к идеалу, заводчики отбирали самых маленьких щенков в помете и скрещивали друг с другом, постепенно получая на выходе все более низкорослых собак. Каким-то образом на выведении породы могли сказаться и другие аспекты.

**Если будущая мать хочет прогноза, какой рост будет у ее ребенка, когда он станет взрослым, генетика в нынешнем ее понимании не сможет ничего ей сказать.**

Люди находят себе пару не по плану заводчика, и исторически практически все вступают в брак, так что специфические признаки не отсеиваются, по крайней мере специально. Однако мы действительно осознанно выбираем себе партнера в соответствии с личными предпочтениями. Если вдруг среди голландцев стал популярным высокий рост, и одних высоких людей стали привлекать другие, что могло привести к появлению через некоторое время их высоких потомков. Обычно генетические признаки не бывают крайне выраженными и держатся средних значений. Есть люди ростом в 60 см и в 2,4 м. Но, что поразительно, в основном рост взрослого человека будет средним – от 1,5 до 1,8 м.

Специалисты по статистике называют это явление регрессией к средним величинам, и оно также объясняет, почему у родителей с высоким IQ не обязательно родится ребенок с таким же высоким IQ. Генетический компонент интеллекта (являющийся противоречивой темой) стремится к среднему интеллекту, среднему росту, среднему весу и т. д. Голландцам, если бы они вступали в брак с высокими людьми, потребовались бы поколения для того, чтобы среди населения возникла тенденция. И снова история наследования слишком запутанная, чтобы свести ее только к одному фактору.

Что же теперь? Мы отбросили неверные ответы, и пришло время нового мышления. Голландцы стали выше ростом не из-за одной причинно-следственной связи, но из-за целого комплекса причин. Гены, эпигенетика, поведение, питание и прочие внешние воздействия, конечно же, сыграли свою роль. Эти факторы влияют на всех детей без исключения, так что повлияли они и на голландских детей, которые родились в течение последних двухсот лет. Из этого комплекса причин мы можем сделать несколько положительных заключений.

- Многие факторы из этого комплекса причин можно контролировать.
- Очень немногие из этих причин предопределены. В редких случаях мы марионетки под контролем своих генов.
- Весь комплекс причин склонен меняться.

Эти выводы крайне важны. Облако меняет форму, когда ветер меняет направление, температура воздуха повышается и понижается, атмосферные фронты двигаются, уровень влажности становится выше и ниже. В любой момент облака у вас над головой реагируют не на одно из этих воздействий, а на несколько. Попытка проанализировать одно из них не даст существенных результатов, а иногда окажется невозможна. Примерно как если вы

попытайтесь вычислить температуру воздуха в своей комнате, когда там работают пять температурных реле, каждое из которых подключено к автономному источнику питания.

Даже в самых худших условиях, например, под воздействием тяжелого стресса или в военное время, геном человека всегда найдет преимущество. Во время дефицита продовольствия в Голландии врачи местных больниц отметили улучшения у детей, которых госпитализировали с редким кишечным расстройством – целиакией. О причине этого расстройства еще не знали, хотя существовало предположение, что оно связано с питанием, в частности с потреблением пшеницы. Голландский педиатр, д-р Виллем Дике, исследовал эту связь. Когда больные дети почти не получали хлеба, они шли на поправку. Когда продовольственное снабжение возобновилось и больным детям привезли хлеб, состояние пациентов с целиакией снова ухудшилось. Так впервые выяснилась связь с пшеницей. Сейчас известно, что целиакия – аутоиммунное расстройство с генетической предрасположенностью, из-за которой возникает аллергия на клейковинный белок (глиадин), который и обнаружился в пшенице. Эту реакцию также вызывают и другие клейковинные белки, которые содержатся в других злаках.

Подобным же образом в Голландии и Бельгии, в рационе населения которых было много сливочного масла и сыра, во время войны произошло заметное снижение количества сердечных заболеваний. Причиной этого считается резкое снижение калорийности рациона за счет недостатка в нем молока, масла и сыра в период нацистской оккупации. Через несколько десятков лет снижение веса и серьезное ограничение дневного потребления жиров стало частью программ здравоохранения, целью которых было снижение уровня заболеваний сердца.

Облако – не самый подходящий пример для науки и совсем не подходящий для достижения результатов в области медицины. Врачи слишком привязаны к линейным моделям с причинно-следственными связями в основе. Причина А ведет в расстройству Б, и врач выписывает препарат В, чтобы вылечить его. Но что, если пример облаков корректен и неизбежен? Ни в чьей гостиной нет пяти температурных реле, подключенных к автономным источникам питания, но у каждого из нас есть организм с собственными многочисленными биологическими часами, биоритмами и генетическими планами. Именно поэтому у нас в разное время выпадают молочные зубы, наступает половое созревание, проявляется первый приступ артрита, а также происходит еще множество процессов, время которых всегда индивидуально. Все вокруг нас движется подобно делениям на подвижной шкале.

В этой связи возникает вопрос: как же тогда человеческое тело может регулировать себя настолько точно, что синхронизирует все свои биологические часы вплоть до последней молекулы гормонов, пептидов, энзимов, белков и т. д.? Подобно облакам, мы движемся в любом направлении, но, в отличие от облаков, наш организм крайне сложен и достигает невероятной степени контроля.

Теперь, когда у вас сложилось представление о последовательности ДНК человеческого генома, вам станет проще найти гены и мутации, связанные с риском того или иного заболевания. Найдены тысячи генов, которые вызывают широкий спектр болезней, в том числе рак, диабет, сердечные недуги, дегенеративные заболевания мозга в пожилом возрасте. Руди обнаружил несколько генов и мутаций, которые вызывают болезнь Альцгеймера или ее риск (включая первый подобный ген) и другие коварные неврологические заболевания, например, болезнь Вильсона – редкое состояние, при котором в клетках организма накапливается медь, что вызывает серьезные неврологические проблемы, психические расстройства и прочие неприятные последствия. Поскольку ученые открывают все большее количество генов, вызывающих заболевания, мы узнали, что приблизительно 5 % генных мутаций гарантируют развитие болезней, но подавляющее большинство всего лишь повышает склонность и работает только в совокупности с факторами окружающей среды и аспектами образа жизни. В двух словах, человек – это сложный комплекс признаков, прямые генетические причины которых еще не обнаружили и вряд ли смогут обнаружить. Более реалистичный подход к наследованию заболеваний

рассматривает ДНК как первоначальный план для строительства, вид и функционал которого постепенно меняется при необходимости.

**В Голландии и Бельгии, в рационе населения которых было много сливочного масла и сыра, во время войны произошло заметное снижение количества сердечных заболеваний.**

Некоторые верят в то, что достаточно знать, для чего нужен каждый ген, чтобы понять всю картину заболевания, а затем, когда эти связи подтверждаются, для генетически обусловленного заболевания можно назначать лечение. Но существует причина, почему этот шаг до сих пор не сделали, за исключением небольшого количества заболеваний. Нельзя выяснить, что делает тот или иной ген, если не знать, как запустить или остановить его активность (как обычный выключатель), усилить ее или приглушить (как температурное реле) и как исправить его и получить определенные разновидности белков. Не важно, насколько идеален порядок расположения электронных схем компьютера, он мертв, пока его не включат. То же самое верно и для ДНК. Механизм, запускающий активность генов, был загадкой, которая открыла дорогу второй генетической революции.

### **Улучшая воспоминания**

Самое большое достижение за 2,8 миллиарда лет эволюции на Земле – это не человеческая ДНК и даже не зарождение жизни из безжизненных молекул, плавающих в лужицах богатой химическими веществами воды вокруг разломов, в которых находились гейзеры. Величайший триумф эволюции – это память. Память сделала жизнь возможной. Это достаточно ясно. Антитела вашей иммунной системы содержат память обо всех болезнях, которые когда-либо переносило человечество. Новорожденный ребенок сопротивляется заболеваниям, полагаясь на иммунную систему матери, которой он пользуется. Потом у ребенка в зобной железе развивается собственная иммунная система – хранилище памяти о прошлых сражениях против бактерий и вирусов – и начинает вырабатывать антитела. Зобная железа растет и достигает полного функционала к подростковому возрасту, а затем, к достижению человеком двадцати одного года, уменьшается, поскольку ее задача выполнена.

Даже если сосредоточиться только на этом процессе, роль памяти крайне важна. Гены вашего рода определяют, какие антитела появятся у вас. Это лишь небольшой отросток ветви человеческой эволюции. Эта ветвь ведет нас к стволу дерева, в котором хранится в первую очередь память о том, как вырабатывать антитела. Корни дерева – это способность ДНК запоминать опыт и зашифровывать его для будущих поколений. Та к что в следующий раз, когда вы не подхватите простуду, которая косит всех вокруг, помните, что этим вы обязаны самой первой молекуле ДНК.

Эпигенетика предполагает, что клетки нашего организма могут по-своему «запоминать» все, что мы когда-либо пережили. Но предположение еще не доказательство. Есть разница между воспоминаниями о праздновании вашего десятилетия и работой ученого, который исследует генетические изменения, образующие шифр памяти. Эта разница напоминает огромную пропасть. Представьте себя телеграфистом, который регулярно получает потоки точек и тире. Код может быть у вас в руках, вы можете пересчитать все сигналы на бумажной ленте, но если вы не знаете английского, вы не сможете прочитать эти сообщения. Сегодня мы знаем код, но не знаем языка сообщений. Это язык всего человеческого опыта, и он намного сложнее английского.

Ужасная судьба – оказаться во власти своих воспоминаний, но в ней оказывается почти каждый из нас. Старые страхи, раны, травматический опыт и пережитые несчастные случаи засоряют сознание, возникают самопроизвольно и искажают наше видение настоящего. Если у вас агорафобия и вы испытываете страх открытых пространств, вы не можете выйти из дома и не ощущать при этом тревожности. Ваш страх сделал вас рабом собственной памяти.

Все мы в большей или меньшей степени рабы событий, которые давно уже миновали и забыты. Чтобы быть в полной мере живым, вы должны научиться использовать свою память, а не наоборот.

### Страх и напуганные коровы

Это упражнение слегка неудобно, но присядьте на минуту и позвольте плохому воспоминанию вернуться. Это может быть все, что угодно, независимо от содержания. Не вызывайте свежие болезненные воспоминания. Вместо этого обратитесь к событиям вашего детства. Например, как вы упали с качелей или потерялись в магазине. Что заметили? Во-первых, воспоминание существует, во-вторых, вы можете его оживить. В зависимости от того, насколько сильное это воспоминание, вы сможете почувствовать, что жизнь повторяет сама себя. Та часть зрительной коры головного мозга, которая видит крушение поезда или сцену боя, задействуется и при визуализации крушения или боя, когда человек вспоминает их.

Все, что вы замечаете, отражается в вашем эпигеноме. А теперь давайте сделаем шаг вперед. Когда у детей, которых вынашивали во время голода в Голландии, появилась склонность к ожирению, диабету и заболеваниям сердца, память об этом вела к опыту полуголодной жизни их матерей. Дети не могли вызвать воспоминания об этом в своем сознании, но все же унаследовали молекулярную память. Поразительные результаты исследования 2014 г. стали еще одним доказательством воздействия памяти на ДНК, только в этом случае определяющим фактором было не питание, а страх. Описание эксперимента было опубликовано в солидном журнале *«Nature Neuroscience»*. Ученые научили мышей бояться запаха ацетофенона (приятный аромат, напоминающий цветущий апельсин или вишню), они каждый раз несильно били животных током, когда распространялся этот запах.

От ударов тока у мышей развилась реакция стресса, которую можно было наблюдать по их поведению – мыши дрожали и вели себя беспокойно. Через некоторое время необходимость бить мышей током отпала. Для стрессовой реакции было достаточно одного запаха ацетофенона. Создатели фильмов ужасов могут добиться подобного эффекта, если покажут зрителю темную комнату, в которой раздастся скрип двери. Глаза героини расширяются от ужаса, и что происходит со зрителями? Безобидные картинки и звуки производят такое впечатление, как будто должно случиться что-то ужасное. У большинства зрителей проявится стрессовая реакция.

Но исследование на мышах пошло дальше ассоциации безобидного запаха с ударами током. Этот приобретенный во взрослом возрасте страх унаследовало следующее поколение мышей и даже поколение после них. Дети и внуки мышей, которых держали в страхе, никогда не знали запаха ацетофенона, но начинали дрожать, как только его чувствовали, просто потому, что предыдущее поколение заставило связывать этот запах с болью. Исследователи рассмотрели ген, который образует белковый рецептор, необходимый для распознавания запахов химических соединений, и обнаружили, что в нем произошли эпигенетические изменения за счет метилирования.

Об этом явлении знали всегда, и оно нашло свое отражение в народной мудрости, например, в простом изречении Марка Твена: «Если кошка посидела на горячей печке, она больше не сядет на горячую печку. Она и на холодную-то не сядет». Мудрое замечание о том, что необходимо тут же снова сесть на лошадь, если ты с нее упал, основано на инстинктивном понимании, что страх действует долго, если не перебороть его немедленно. Конечно, условия такого типа создаются посредством памяти, которую вы получаете от нейросетей в вашем мозге. Тот же опыт может на химическом уровне изменить ваш геном и создать параллельную «молекулярную память».

Мы уже несколько раз повторили, что ДНК отвечает как за стабильность, так и за перемены. Теперь мы подходим к новому выводу. Как наш мозг и наши гены определяют разницу между реальной опасностью (горячая печка) и воображаемой (холодная печка)?

Очевидно, что животные их не различают, что доказало исследование крупного рогатого скота, который держали за электрическим ограждением. Первым делом животных поместили в тесный загон с электрическим ограждением, которое дает несильный удар током, если к нему прикоснуться. Электрический ток пропущен через одинарную тонкую проволоку.

Всего через день, а в некоторых случаях даже через час, коровы, которых ударило током, научились не подходить к ограждению. Затем их выпускали на пастбище, которое было огорожено одинарной проволокой. Даже несмотря на то, что они могли легко прорвать это ограждение, они помнили опыт удара током от электрической ограды. Таким образом, старый принцип физического удерживания коров за оградой из жердей заменяется психологическим барьером. Фермерам старой закалки сложно признать, что психологическая преграда сильнее физической, но эксперимент показал обратное. Голодных коров отделяла от тюка прессованного сена проволока под током, но они не могли прорвать это ограждение даже чтобы добраться до пищи.

**Дети и внуки мышей, которых держали в страхе, никогда не знали запаха ацетофенона, но начинали дрожать, как только его чувствовали, потому что предыдущее поколение заставило связывать этот запах с болью.**

Можно ли унаследовать эту форму психологической тренировки? Оказалось, что можно, и это снова подтвердил эксперимент на коровах. Чтобы скот не разбредался вдоль дороги, фермеры устанавливают решетки, обычно из стальных прутьев с отверстиями в них. И тут выяснилось, что настоящие решетки для скота ставить не обязательно. Животных можно сбить с толку видом поддельных решеток, о чем писал Руперт Шелдрейк, британский биолог, известный своими смелыми идеями и исследованиями. (Благодаря им он стал мыслителем-новатором, смелым революционером, отвергнутым сторонниками традиционной биологии, или же тем, кто слишком легко верит в загадочные явления, — зависит от того, кем его считаете лично вы. Мы очень ценим его смелость.) В статье в журнале *«New Scientist»* в 1988 г. Шелдрейк пишет:

*«Фермеры по всему Западу Америки обнаружили, что могут сэкономить на решетках для скота, и начали использовать фальшивые решетки из полос, нарисованных поперек дороги... Настоящие решетки физически не дают животным пройти через них, и скот не пытается это сделать, он их избегает. Воображаемые решетки работают как настоящие. Когда животные приближаются к ним, они „тормозят всеми четырьмя ногами“, как объяснил мне один из фермеров».*

И хотя Шелдрейка раскритиковали друзья в Неваде, к которым он приезжал, результаты заинтересовали его. На протяжении десятков лет Шелдрейк был, пожалуй, единственным, кто предполагал, что память можно передавать от предыдущего поколения к последующему. Он не испугался насмешек со стороны генетиков-традиционалистов, а это было задолго до расцвета эпигенетики, и написал книги *«The Presence of the Past»* (*«Присутствие прошлого»*) (1988) и *«A New Science of Life»* (*«Новая наука о жизни»*) (1995), в которых собрал доказательства того, что наследование через поколение реально, и количество этих доказательств только возросло. Это и по сей день захватывающие книги, которые открывают читателю глаза на то, что основная движущая сила эволюции — память. Как объясняет Шелдрейк:

*«Согласно моей гипотезе... живые организмы наследуют опыт от предыдущих особей своего вида. Полагаю, что эта коллективная память присуща морфологическим полям и передается во времени и пространстве... С этой точки зрения, скот при первом столкновении с решетками или чем-то похожим на них будет стремиться их избегать из-за [наследования] от другого скота, который на собственном опыте убедился, что проходить через них не надо».*

Скептик возразил бы, что этому существуют другие, куда более приемлемые традиционные объяснения. Могло быть и так, что коровы не наследуют боязнь решеток для скота, но начинают избегать их после болезненного опыта столкновения с реальными



решетками или же каким-то образом понимают на примере самых опытных животных в стаде.

Шелдрейк отвечает:

*«Не думаю, что дело обстоит именно так. Фермеры сказали, что стада, которые прежде не сталкивались с настоящими решетками, также избегают фальшивых. Это обнаружили и ученые из отделения зоотехнии Колорадского университета и Техасского механико-сельскохозяйственного университета, с которыми я переписывался. Тед Фрэнд из Техасского механико-сельскохозяйственного университета изучал реакцию нескольких сотен голов скота на нарисованные решетки и увидел, что животные, которые не видели настоящих решеток, избегают фальшивых так же, как и животные, у которых был опыт столкновения с настоящими решетками».*

Существует ли такая возможность для людей? Наследование поведенческих признаков могло бы объяснить, почему индейцы мохок поколениями работали на строительстве небоскребов Нью-Йорка, – они способны ходить по балкам на высоте сотен метров над землей и совершенно не боятся упасть. Могли ли они унаследовать этот признак? Может ли наследственность сыграть роль в том, что российские шахматисты множество раз выигрывали чемпионаты мира?

В то же время этот эффект достаточно гибкий для того, чтобы его можно было обратить, по крайней мере у животных. Шелдрейк пишет о животных, которые избегают фальшивых решеток:

*«И тем не менее магию фальшивых решеток можно разрушить. Если коров принудительно гнать вперед или если по ту сторону решетки находится еда, они перепрыгнут через решетку, но иногда одна из коров может внимательно изучить решетку и просто пройти по ней. Если это сделает одно из животных в стаде, вскоре это сделают и другие. После этого фальшивая решетка перестает действовать как барьер».*

У овец и лошадей, по крайней мере у некоторых из них, также проявляется врожденная тенденция не переходить через нарисованные решетки. И наоборот, в ходе, возможно, единственного эксперимента на свиньях животные подбегали к нарисованным решеткам, обнюхивали их и начинали облизывать. Техасские ученые использовали смываемую водорастворимую краску на основе муки и яиц.

Эти аспекты поведения легко заметить. Все мы опытные путешественники во времени внутри нашего сознания. Но насколько мы сильны в хранении и восстановлении воспоминаний, настолько же мы проигрываем в стирании плохих воспоминаний. Воспоминания прилипчивы. Последствия старых травм могут не исчезать и в результате многолетнего лечения. Наркотики и алкоголь только временно маскируют их. Отрицание замечает мусор плохих воспоминаний под ковер, но нет никакой гарантии, что они там и останутся.

Генетики говорят, что любой опыт прошлого, хоть положительный, хоть отрицательный, прилипает к нам, потому что занял свое место через химические связи глубоко внутри клетки, в ядре, где находится ДНК. В молекуле соли атомы натрия и хлора прочно связаны друг с другом. Их связанность определяется многими факторами, и если вы разделили соль на компоненты, высвободившийся в результате хлор будет ядовитым. Точно так же связям ДНК необходимо оставаться невредимыми, иначе жизнь растворится в облаке атомов.

Жизнь заключается в постоянстве памяти. До недавнего времени единственной существующей связью считались перемычки, которые соединяют нити двойной спирали ДНК. Однако эпигенетика прибегает к химическим методам для создания генетической памяти прошлого опыта, которая намного более свежая и личная, чем самая первая память молекулы ДНК возрастом 2,8 миллиарда лет.

## **От адаптации к изменению**

Генетика быстро движется по пути к своей второй революции, но как это влияет лично на вас и вашу повседневную жизнь? Просто через адаптацию. Динозавры так хорошо приспособились к окружающей среде, в которой они жили, что считались главными хищниками на Земле. Они миновали климатические барьеры и мигрировали в более холодные регионы, которые теперь находятся в Арктике (принимая во внимание дрейф тектонических плит). В своем питании динозавры были в основном вегетарианцами и иногда плотоядными. Но катаклизм, столь же сильный, как и адаптивность динозавров, уничтожил их. Из-за огромного метеорита, который упал предположительно на территории современного Юкатана, Мексика, климат в одночасье резко изменился. Облака пыли, которые поднялись от столкновения, закрыли солнце по всему земному шару, температура воздуха постепенно упала, а ДНК динозавров не хватило времени на изменения.

Или хватило? Некоторые ныне существующие виды рептилий выживают в холодном климате, когда впадают в спячку на зиму. Это позволяет змеям жить в Новой Англии. Но на адаптацию уходят долгие годы и даже миллиарды лет, если виду приходится ждать случайной мутации. Адаптация через экспрессию генов может произойти намного быстрее.

### **Коза, которая могла стать человеком**

В 1942 г. голландский ветеринар и специалист по анатомии Э. Дж. Слийпер писал о козочке, которая родилась в 1920-е годы с нефункциональными передними ногами. Козленок смог адаптироваться к своему незавидному положению и научился прыгать как кенгуру на задних ногах. Животное прожило год, а потом внезапно умерло. Вскрыв мертвое животное, Слийпер обнаружил несколько сюрпризов. Кости задних ног козочки стали длиннее. Позвоночник животного был S-образным, и способ прикрепления мышц к костям напоминал скорее человеческий организм, чем организм козы. Также начали формироваться еще два признака, характерных для человека – более широкая и толстая костная пластина, которая защищала колено, и скругленная брюшная полость.

Невероятно думать о том, что всего за год нового поведения благодаря прямохождению началось превращение козы в человека, или, по крайней мере, двуногое животное, потому что все эти изменения связаны с эволюцией хождения на двух ногах. Сама активность генов изменилась и задала новую модель анатомии козы. Долгое время коза Слийпера не привлекала ничьего серьезного внимания. Стандартный дарвинистский подход диктует, что живые существа начинают ходить на двух ногах из-за случайных мутаций, которые изменили нашу сутулую осанку, характерную для других приматов, и такие мутации изредка случаются. Даже без наблюдений Слийпера сторонникам эволюции сложно правдоподобно объяснить, как могли все анатомические изменения, позволяющие людям ходить прямо, развиваться одновременно. Они работают все вместе, и пример козы доказал, что развиваться они тоже могли вместе, не как мутации, а как способ адаптации. Может ли эпигеном передать полный набор взаимосвязанных изменений?

Пока об этом спорят то тут, то там, скорость адаптации людей не снижается. Вопрос о том, как повлияет ваш образ жизни на ваших детей и внуков, еще не решен. Но перемены, которые происходят лично с вами, не обсуждаются.

Именно поэтому однайцевые близнецы не в полной мере идентичны. С самого момента рождения они живут разной жизнью и становятся разными людьми, несмотря на то, что их геномы – точная копия друг друга. Однайцевые близнецы могут различаться в предрасположенностях к заболеваниям и в поведении. Обычно генетические исследования на однайцевых близнецах проводили с целью определить, что такое наследственность заболевания. Если у одного из близнецов проявляется некое заболевание, каковы шансы, что оно проявится и у другого в течение пятнадцати лет или около того? Это легко рассчитать. Согласно данным изучения сотен пар однайцевых близнецов, возможность болезни Альцгеймера составляет 79 %. Это означает, что в 21 % случаев этот риск определяется образом жизни даже при идентичном геноме.

**На адаптацию уходят долгие годы и даже миллиарды лет, если виду приходится ждать случайной мутации. Адаптация через экспрессию генов может произойти намного быстрее.**

И наоборот, наследственность болезни Паркинсона составляет всего около 5 %, из-за чего образ жизни оказывает куда большее влияние на возможность ее проявления. Наследственный фактор переломов шейки бедра в возрасте до 70 лет составляет 68 %, но после 70 он снижается до 47 %. У коронарной недостаточности наследственный фактор составляет около 50 %, не больше случайного шанса. У разных видов рака – толстой кишки, груди и легких – наследственность среди однояйцевых близнецов составляет от 25 до 40 %, и потому существует точка зрения, что большинство, и возможно, абсолютное большинство, видов рака можно предотвратить. Эпигенетические изменения, связанные с развитием рака, могут быть обусловлены регулярным воздействием асбеста, растворителей или сигаретного дыма. Тем не менее эти изменения можно нейтрализовать здоровым питанием и регулярными физическими упражнениями, которые существенно повысят эту возможность.

### **Изменения в воздухе**

Для физических изменений не всегда нужны физические причины. Иногда стимулом может послужить одно лишь слово. Если вы встретите нового человека и влюбитесь в него, это вызовет серьезные изменения в активности вашего мозга, чему есть подробное документальное подтверждение, и если тот, в кого вы влюблены, скажет вам не «Я встречаюсь с другим», а «Я тебя люблю», экспрессия генов в эмоциональном центре вашего мозга очень сильно изменится. В то же время химические сообщения, которые отправляются посредством эндокринной системы, помогут сердцу и другим органам адаптироваться. Если на ваши чувства ответят, ваше сердце будет трепетать, а если вас отвергнут – разрываться. В обоих случаях экспрессия генов будет разной.

Старые как мир переживания научно обоснованы. В ходе исследования 1991 г. микробиологи из Алабамского университета вводили мышам вещество, которое укрепляло их иммунную систему – кополимер полиинозиновой и полицитидиловой кислот. Это вещество усиливает активность части иммунной системы, которая содержит естественные клетки-киллеры. В то же время в воздух выпустили запах камфары. Мышей быстро выдрессировали связывать этот запах с введением препарата, после чего небольшой его дозы хватало для стимуляции естественных клеток-киллеров, пока в воздухе присутствовал запах камфары.

Организмы мышей начинали сами вырабатывать вещества, необходимые для стимуляции иммунной системы. Для этого им был нужен лишь небольшой триггер. Это впечатляющее открытие показывает, что гены могут адаптироваться в определенном направлении при очень низкой мотивации. Сами молекулы камфары, проходя от носа мыши к ее мозгу, не оказывают никакого влияния на ее иммунную систему. Эффект создала именно *ассоциация* с запахом камфары. Мы сделали еще один шаг вперед от экспериментов на коровах, поведение которых изменилось, потому что они помнили боль от удара током. Мыши ничего не запоминали сознательно. Их организмы адаптировались без участия сознания (какое бы оно там ни было), им не пришлось ничему учиться или даже думать.

Люди, конечно же, *могут* думать, но наши организмы постоянно подвергаются воздействиям разного рода, даже когда мы об этом не знаем. Что касается запаха, феромоны, которые выделяет кожа, связаны с сексуальной привлекательностью у млекопитающих и, предположительно, имеют то же значение у людей. В ходе экспериментов с ароматерапией ученые обнаружили, что участники эксперимента отмечали улучшение настроения после того, как они понюхали масло лимона. Когда же они нюхали масло лаванды или ничем не ароматизированную воду, их настроение не менялось. Настроение улучшалось независимо от того, проходили они до этого курс ароматерапии или нет. При этом одной группе

участников ничего не рассказали ни об ароматах, ни о том, какого эффекта от них ждать, и их настроение все равно стало лучше.

Тем не менее нельзя не отметить, насколько сильный эффект дает ожидание. Плацебо-эффект заключается в том, что пациенту дают обычную сахарную пилюлю и говорят, что это лекарство, которое может облегчить симптомы, например, боль или тошноту, и у 30–50 % людей организм начинает вырабатывать вещества, необходимые для ожидаемого результата. Даже когда о плацебо-эффекте стало известно, примечательно, что сами слова (например, «Это поможет вам от тошноты») могут запустить специфическую реакцию, которая связывает мозг и желудок. Человеку можно даже дать таблетку, которая *вызывает* тошноту, но сказать при этом, что она помогает от тошноты, и у некоторых людей тошнота прекратится. Для полноты картины существует обратный антиплацебо-эффект, при котором сахарная пилюля оказывается бесполезной, а то и вызывает негативный эффект, если человеку, которому ее дали, сказать, что это лекарство не принесет ему никакой пользы.

Кажется, мы достаточно далеко отошли от того, как адаптация провалилась у динозавров, но все эти открытия имеют большое значение. Если простой аромат или слова «От этого тебе станет легче» способны изменить экспрессию генов и если абсолютно нейтральное вещество способно вызывать тошноту или помочь от нее избавиться, перед нами открывается целый мир адаптации. Вместо того чтобы сформировать условный рефлекс и, подобно собакам Павлова, пускать слюну каждый раз, когда звенит колокольчик, сигнал которого связан с приемом пищи, люди делают еще один шаг и переходят к интерпретации.

У мышей, которые научились связывать запах камфары с усилением иммунной реакции, никакой интерпретации не было. Но любая попытка натренировать на подобное поведение человека имеет почти половинные шансы провалиться. Позитивные стимулы, такие как деньги, власть, удовольствие, действуют на всех, но всегда найдется человек, который скажет «нет» и уйдет. Негативные стимулы, такие как физическое наказание, притеснения или принуждение, с большой вероятностью заставят человека делать то, что хотят от него мучители, но всегда найдется тот, кто будет им сопротивляться. Между стимулом и реакцией находится разумное сознание, способное интерпретировать ситуацию и отвечать на нее соответственно.

#### **Гены могут адаптироваться в определенном направлении при очень низкой мотивации.**

Итак, у нас есть петля обратной связи, которая работает с каждым переживанием. Существует иницирующее условие А, которое ведет к ментальной интерпретации Б, результат которой – реакция В. Сознание запоминает эту реакцию, и в следующий раз, когда возникает условие А, реакция не будет идентичной. Эта петля обратной связи подобна нескончаемому разговору между сознанием, телом и внешним миром. Мы адаптируемся постоянно и быстро.

Результат был еще интереснее, когда в воздух выпускался все тот же аромат камфары, но крысам вводили препарат, который ослабляет иммунный ответ. И снова по прошествии некоторого времени стоило только аромату камфары появиться в воздухе, иммунная система животных ослабевала. Иными словами, один и тот же стимул (камфара) способен вызвать как реакцию определенного типа, так и ее полную противоположность.

#### **Адаптируйся сначала, мутируй потом**

Несмотря на все возрастающее число доказательств в пользу эпигенетики, некоторые биологи-эволюционисты настаивают на том, что эволюция нашего вида полностью случайна и основана только на естественной селекции. И если вы посмеете только предположить, что может существовать некая динамичная эпигенетическая программа, согласно которой и

происходит эволюция нашего вида, вы наткнетесь на стену непонимания. Типичные эволюционисты с пеной у рта заклеят вас «креационистом» и будут донимать вас понятием «теории разумного начала». Но мы точно не имеем в виду «теорию разумного начала». Однако, если рассматривать все растущее число доказательств влияния эпигенетики на здоровье в целом, настало время серьезно задуматься о том, что вторая генетическая революция говорит нам о нашей собственной эволюции.

Разница может оказаться решающей. На протяжении почти тридцати лет в Университете штата Огайо профессор Дженис Кикольт-Глейзер и ее коллеги изучают воздействие хронического стресса на иммунную систему. Общая картина уже была хорошо изучена. Если вы постоянно подвергаетесь стрессу, ваша сопротивляемость заболеваниям снизится. Кроме того, повышается риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и гипертонии. Но люди куда меньше знают об опасностях ежедневного стресса, того, который причиняет нам дискомфорт, но с которым нам нужно мириться.

Группа Кикольт-Глейзер рассматривала стресс, который стал распространенным лишь недавно – уход за страдающими болезнью Альцгеймера. Поколение демографического взрыва все чаще и чаще сталкивается с необходимостью ухаживать за стареющими родителями с болезнью Альцгеймера, а поскольку профессиональный уход ограничен и слишком дорого обходится, брать на себя все заботы приходится выросшим детям. Как бы мы ни любили наших родителей, непрерывный ежедневный уход становится источником сильного хронического стресса.

Мы платим генетическую цену. По данным исследовательского сайта Университета штата Огайо, «...работы других ученых показали, что у матерей, которые ухаживают за хронически больными детьми, отмечаются изменения в хромосомном наборе, что ведет к их преждевременному старению». Когда ученые прицельно занялись исследованием ухаживающих за страдающими болезнью Альцгеймера, для группы Кикольт-Глейзер было неудивительно обнаружить высокие показатели депрессии и прочих психологических эффектов. Но они также хотели изучить и клетки, которые послужили бы доказательством генетических изменений.

Ученые обнаружили их в теломерах иммунных клеток. Напомним, что теломеры – это концевые участки последовательности ДНК, как точка в конце предложения. При постоянном делении клеток теломеры изнашиваются, что и служит признаком старения. «Мы считаем, что изменения в иммунных клетках отражают состояние всех клеток организма, исходя из того, что все клетки организма стареют одновременно», – говорит Кикольт-Глейзер. По ее оценкам, это отнимает у тех, кто ухаживает за людьми с болезнью Альцгеймера, от четырех до восьми лет жизни. Иными словами, адаптивность нашего организма сильно ограничена.

Кикольт-Глейзер указала на многочисленные данные, которые доказывают, что люди, занимающиеся уходом за больными и подвергающиеся стрессу, умирают быстрее, чем те, кто не выполняет подобных обязанностей. «Теперь у нас есть веское биологическое обоснование, почему это происходит», – сказала она. Руди предварительно оценил последовательности всего генома 1500 пациентов с болезнью Альцгеймера и их здоровых братьев и сестер и обнаружил, что в геноме полно повторяющихся последовательностей А, Ц, Т и Г. Некоторые из этих повторяющихся последовательностей в ДНК могут связывать определенные белки, которые находятся глубоко в ядре клетки и контролируют активность расположенных рядом генов. Другие повторяющиеся последовательности расположены на концах хромосом, и их длину контролируют белки, например теломеразы. Чем дольше концы хромосом остаются стабильными (восстанавливаются за счет теломеразы), тем дольше живет клетка.

Фактически на протяжении всей нашей жизни мы ежедневно адаптируемся к окружающей среде и изменяем для этого свой организм, в том числе и на уровне активности генов. Следующая пища, которую вы съедите, следующее ваше настроение, следующий час физических нагрузок приносят в ваш организм бесконечный поток изменений. Дарвин

объяснил, как вид адаптируется к окружающей среде на протяжении миллиардов лет, учитывая, что за десятки миллионов лет динозавры сначала появились, а потом превратились в птиц. Маховые перья для убежденного дарвиниста – лишь физическая адаптация к требованиям окружающей среды и ничего больше. Но на самом деле наш геном адаптируется в реальном времени каждый момент нашей жизни, и это проявляется в активности генов. Возможно ли, что эти адаптации сами по себе являются движущим фактором?

Сегодня этот вопрос крайне важен. Для подавляющего большинства сторонников эволюции ставить адаптацию впереди мутации неприемлемо. Но существуют исключения. В статье, опубликованной в журнале «*New Scientist*» в январе 2015 г. под названием «Адаптируйся сначала, мутируй потом», репортер Колин Баррасс рассматривает козу Слийпера в новом контексте. Примитивная африканская рыба, известная как *бичир*, обладает способностью выживать на суше. Адаптация в виде способности передвигаться по суше позволяет рыбе бичир переживать сезон засухи, покидая пересохший водоем в поисках свежей пресной воды, а также новых источников пищи и территорий для жизни. Другим видам тоже доступна такая адаптация. Когда лягушковый клариевый сом из Юго-Восточной Азии (*Clarias batrachus*) сбежал во Флориде, он передвигался по суше на большие расстояния. Сом не пользуется ногами, но ползает, опираясь на передние или грудные плавники, что помогает ему держать голову поднятой. Пока рыба остается влажной, она может пребывать на суше сколь угодно долго.

Эта адаптация напомнила биологу-эволюционисту из Университета Оттавы Эмили Стенден о том, как сотни миллионов лет назад древние рыбы вышли из океана. Совсем недавно найденная окаменелость возрастом в 360 миллионов лет стала сенсационным доказательством эпохальных изменений жизни на Земле. У недавно обнаруженного животного, которое называли тиктаалик, был скелет, похожий на скелет рыбы, но с новыми частями, более характерными для четвероногих обитателей суши. Стенден специализируется на механике эволюции видов и показывает заинтересованным, могли ли такие адаптации ускориться – а они могли, и весьма серьезными темпами.

Стенден и ее команда вытащили рыб бичир на сушу, и рыбы, которым пришлось ползать с опорой на плавники больше, чем в естественных условиях, изменили свое поведение и стали передвигаться более уверенно. Они крепче прижимали плавники к телу и держали голову выше. С их скелетом также произошли эволюционные изменения: кости, на которых держались плавники, изменили форму за счет действия возросшей силы земного тяготения (в воде рыбы весят меньше). Как и в случае с козой Слийпера, развился целый ряд необходимых адаптаций. Чтобы оценить, к чему приведут нас эти исследования, потребуется время, но они уже предполагают то, что сказано в статье из «*New Scientist*»: «Адаптируйся сначала, мутируй потом».

### Проблема русской матрешки

Многое еще предстоит узнать, но уверяем, это ведет к чему-то грандиозному. Замещение простой модели эволюции, в основе которой лежат причинно-следственные связи, облаком непонятных влияний выбивает из колеи. То же самое можно сказать и о вашем организме прямо сейчас. Каждый день его бомбардируют различные влияния – пища, поведение, умственная деятельность, пять чувств, а также все, что происходит в окружающей среде. Какой из этих факторов будет решающим? Вы можете иметь генетическую предрасположенность к депрессии или диабету второго типа, или к определенным видам рака, но лишь у некоторых людей с такой предрасположенностью эти гены сработают. Выделить отдельный фактор или отдельные факторы – все равно что подбросить в воздух колоду карт и попытаться вытащить оттуда, скажем, туз пик, когда они упадут на землю.

Ученые не откажутся так просто от линейной причинно-следственной модели. Многим

противна сама идея такого отказа. Итак, нам остается модель, которая выглядит как традиционная русская кукла *матрешка* : внутри самой большой куклы находится кукла поменьше, внутри нее – еще меньше, и так далее. В конечном итоге среди кукол, вложенных одна в другую, последняя окажется невероятно маленькой. Эти куклы забавны, но что, если заявить, что самую большую из них *построила* та, что поменьше, а ее в свою очередь построила та, что еще меньше, и так далее?

**Образ жизни, который вела ваша мать, когда была беременна вами, может отразиться на активности ваших собственных генов и спровоцировать риск развития тех или иных заболеваний через десятки лет.**

Фактически именно сюда и завела нас генетика. Иногда генетическая картина достаточно ясная, и никакой неопределенности не возникает. Представьте себе одного белого фламинго среди тысяч розовых. Из-за чего он белый? Линейная последовательность рассуждений дает ответ. Сперва идет вид, род *Phoenicopterus* объединяет шесть видов фламинго, которые живут в Африке и обеих Америках. У каждого вида есть доминантный ген, который окрашивает перья птиц в розовый цвет поколение за поколением. Но любой ген может мутировать или не активироваться, что в случайном порядке приводит к альбинизму у отдельного птенца. Число птенцов, которые родятся с белыми перьями, можно статистически спрогнозировать, на этом история и заканчивается.

Здесь мы рассуждаем по принципу матрешки и переходим к меньшим и меньшим уровням природы в поиске причин. Это редукционистский метод, научная ценность которого проверена временем. В исследовании природы до уровня мельчайших компонентов и заключается самая суть науки, будь это физик, который изучает субатомные частицы, или генетик, который изучает метиловые метки гена. Но здесь существует весьма серьезная проблема.

Допустим, кто-то страдает ожирением из-за эпидемии ожирения, прокатившейся по развитым странам. Существует множество предположений о причинах ожирения. Среди них стресс, гормональный дисбаланс, вредные пищевые привычки с детства и переизбыток рафинированного сахара и крахмала в современных продуктах питания. Если рассуждать по принципу матрешки, конечное объяснение можно отследить на генетическом уровне. Хотя «ген ожирения» старательно искали и поиски стали еще интенсивнее с появлением статистических доказательств того, что лишний вес появляется у всей семьи, но успех проекта был ограниченным, выявить удалось несколько генов, например, гены FTO, в которых содержатся варианты ДНК, дающие небольшую предрасположенность к ожирению. Как и в случае с такими заболеваниями, как шизофрения, влияние генов дает в лучшем случае предрасположенность.

Сегодня нам удалось обнаружить «меньшую куклу» в виде эпигенетики и механизмов переключения и контроля. Почти любой фактор, который мог бы способствовать развитию ожирения, будь то постоянный стресс, переизбыток сахара, вредные пищевые привычки или гормональный дисбаланс, теоретически можно отрегулировать с помощью эпигенома, своего рода переключательной станции, которая переводит опыт в генетические изменения. Но тут редукционистские аргументы заходят в тупик. Точно сказать, какой именно опыт будет соответствовать появлению на гене той или иной метки, которая изменит активность гена, невероятно сложно. Некоторые люди страдают ожирением без всякого стресса, переизбытка сахара и так далее. В результате невозможно сколько-нибудь точно предсказать, как прошлый или будущий опыт изменит активность ваших генов. Облако причин, которое окружает столь внезапный высокий рост голландцев, относится и к большому числу аспектов эпигенетики. *Что-то* создает метиловые метки, но метка материальна, а это «*что-то*», что ее создало, не материально. Токсин, который содержится в окружающей среде, может вызвать эпигенетические изменения, но это же может сделать и сильная эмоция, например, страх, по крайней мере у мышей.

Если посмотреть глубже, базовое предположение о материальности причин

эпигенетических меток оказывается сомнительным. Это целый спектр жизненного опыта, от физического взаимодействия до эмоциональных реакций, которые управляют химическими изменениями тех или иных генов и оставляют на них метиловые метки. Как вы помните, метиловая метка – это наиболее изученный метод, которым эпигеном изменяет ген, и размеры ее невероятно малы. Химически метильная группа по размерам не больше атома углерода, связанного с тремя атомами водорода. Метки метилирования только для пары оснований Ц (цитозин) напоминают рыб-прилипал у акульего брюха, а молекула цитозина в сорок раз больше. Доказано, что при изменении ДНК большим количеством метильных меток некоторая ее часть отключается. Кажется, мы нашли самую маленькую куклу, которая включает и выключает больших. Десятки процентов изменений в ДНК, связанных с заболеванием, расположены на переключаемых участках гена. Более того, эпигенетика оказывает существенное воздействие на внутриутробное развитие, поведенческие и личностные особенности и склонность к заболеваниям помимо генов и мутаций, которые мы наследуем от родителей.

Образ жизни, который вела ваша мать, когда была беременна вами, может отразиться на активности ваших собственных генов и спровоцировать риск развития тех или иных заболеваний через десятки лет. Канадские исследователи из Университета Летбриджа поместили взрослых крыс в условия постоянного стресса, а затем наблюдали за их потомством. У самок следующего поколения крыс детеныши рождались недоношенными. Даже самки поколения, последовавшего за ним, приносили недоношенное потомство, хотя их стрессу не подвергали. Исследователи предположили, что причины этому кроются в эпигенетике. Точнее, они предположили, что эпигенетические изменения, которые обусловлены стрессом, затрагивают микро-РНК<sup>2</sup>, крошечные сегменты РНК, которые производит геном и которые регулируют активность генов.

Если не рассматривать возможные аномалии, которые станут предметом медицинских исследований, переключение объясняет, как мы стали такими, какие мы есть. Это основа путешествия, в котором оплодотворенная яйцеклетка в матке своей матери вырастает в полностью сформированного здорового ребенка. Как только первая клетка начинает делиться, каждая последующая клетка содержит ту же самую ДНК. Но для того чтобы из них развился полноценный ребенок, необходимы клетки печени, сердца, мозга и т. д., и все они должны различаться. Эту разницу и регулирует эпигеном и его метки. Стало понятно, что срочно нужна карта эпигенома, которая поможет определить, какую роль клетки каждого типа играют в развитии эмбриона. Четыре страны – США, Франция, Германия и Великобритания – спонсировали проект «Эпигеном человека», миссия которого состоит в том, чтобы показать, где находятся все соответствующие метки, или, выражаясь официальным языком, «идентифицировать, систематизировать и интерпретировать по всему геному структуры метилирования ДНК во всех генах человека и во всех основных тканях».

При участии более 200 ученых в феврале 2015 г. проект достиг ключевой точки, было опубликовано 24 работы с описанием того, какие из миллионов переключателей определяют развитие более 100 типов клеток нашего организма. Для этого потребовалось провести сотни опытов над клетками тканей взрослых людей, а также стволовыми клетками и клетками эмбрионов. (Теоретически пересчитать пятна на шкуре всех леопардов мира было бы проще.) Химические вещества, которые регулируют различные типы клеток, уже были известны, и иногда их переключатели расположены далеко от гена, на который они воздействуют. Фактически переключатель А может находиться на порядочном расстоянии от гена Б. В некоторых случаях исследователям приходилось делать выводы о роли переключателя, изучив химическое соединение-регулятор. Если оно присутствовало в клетке, ученые делали вывод, что переключатель активен.

---

<sup>2</sup> Примечание. ДНК между генами раньше называли «мусорной ДНК». Теперь же мы знаем, что эта ДНК (или межгенная ДНК) может служить для выработки крошечных молекул под названием микро-РНК, которые контролируют активность генов во всем геноме.



## Родители, дети и гены

Составление карты эпигенома в таком объеме было удивительной разработкой. Активация и деактивация основных генов могла бы стать наилучшим вариантом предотвращения и лечения целого ряда заболеваний. Как признают сами ученые, выявление всех переключателей дало бы им море новых данных, но это всего лишь начало. При активности ДНК переключатели взаимодействуют. Они образуют контуры, которые называют сетями, а также могут воздействовать на ген даже на расстоянии. Разобраться в системе контуров не означает понять, почему возникает та или иная активность, точно так же, как определение местоположения всех телефонных аппаратов в городе не скажет вам, о чем говорят люди, когда звонят друг другу. Эпигенетика позволяет активировать разные участки генома параллельно благодаря трехмерной реорганизации генома (например, сложить нить ДНК в петлю), из-за чего эти участки становятся ближе друг к другу.

**Аллергия похожа на ошибочное установление личности, когда организм принимает безобидное вещество за враждебное, что ведет к аллергической реакции, которую создает сам организм, а не внешнее вещество.**

Существует также воздействие, которое эпигенетика оказывает на ребенка в первые дни его жизни после того, как он покидает утробу матери. Этот период служит поворотной точкой между эпигенетическим влиянием матери и опытом, который принадлежит только ребенку. Насколько важно наложение одного на другое? Этот вопрос основной для медицинских исследований, связанных с младенцами, и одно из них относится к аллергии на арахис. По данным, опубликованным в «*New York Times*» в феврале 2015 г., приблизительно у 2 % детей в США аллергия на арахис, и это число увеличилось в четыре раза с 1997 г. Никто не может объяснить причину увеличения числа людей с аллергией за последние несколько десятилетий – это также остается загадкой. То же самое можно сказать и о других западных странах.

Ребенок с сильной аллергией на арахис может умереть даже от совсем небольшого его количества в пище. Существует стандартная рекомендация, что употребление в пищу арахисового масла и других продуктов, содержащих арахис, повышает риск развития аллергии. Но результаты тщательного исследования, опубликованные в «*New England Journal of Medicine*», перевернули традиционные представления об аллергии с ног на голову. При употреблении детьми в пищу арахисового масла и продуктов, содержащих арахис, в первые годы жизни «риск развития аллергии на арахис существенно снижается», пришли к заключению авторы исследования. Новость ободряющая, поскольку она означает, что существует возможность приостановить или обратить возрастающую тенденцию.

Новое исследование проводилось в Лондоне, где 530 детей раннего возраста, находившихся в группе риска развития аллергии на арахис (например, у них уже была аллергия на молоко и яйца), разделили на две группы. Начиная с возраста от 4 до 11 месяцев дети первой группы употребляли в пищу продукты, которые содержали арахис, а из рациона детей второй группы эти продукты были полностью исключены. К возрасту пяти лет у детей, которые употребляли в пищу арахис, наблюдалось намного меньше случаев развития аллергии, чем у детей, чьи родители исключили арахис из их рациона, соотношение составило 1,9 % против 13,7 %. Это позволило выдвинуть предположение, что исключение арахиса из рациона детей способствовало увеличению числа аллергических реакций.

Довольно долгое время родители пребывали в заблуждении насчет аллергических реакций у новорожденных, и не только на арахис. До этого открытия данные были неоднозначными. Новорожденный ребенок наследует от матери иммунную систему, которая служит своего рода мостом, пока организм ребенка не начнет вырабатывать собственные антитела. Зобная железа, расположенная точно между легкими и перед сердцем – место, где вызревают Т-клетки иммунной системы. Когда организм атакуют извне вирусы, бактерии

или, например, пыльца, Т-клетки отвечают за то, какие из них отторгнуть. Аллергия похожа на ошибочное установление личности, когда организм принимает безобидное вещество за враждебное, что ведет к аллергической реакции, которую создает сам организм, а не внешнее вещество.

Период наибольшей активности зубной железы длится с самого рождения и на протяжении всего детского возраста, пока не сформируется полный набор Т-клеток, а с наступлением пубертатного периода этот орган атрофируется. Вопрос с центрами аллергии заключается в том, какую часть нашего иммунитета мы наследуем генетически, а на какую влияет окружающая среда после нашего рождения. Для объяснения столь существенного повышения количества аллергических реакций в развитых странах можно допустить, что чем более загрязнена окружающая среда, тем острее должна быть проблема. Но после распада Советского Союза и получения статуса независимых государств республиками, входившими в его состав, которые по загрязненности окружающей среды опережали США и Западную Европу, ученые к своему огромному удивлению обнаружили, что в сильно загрязненных областях Восточной Европы аллергических реакций было меньше, чем на Западе.

Затем стали считать, что правдиво обратное: в чистых западных странах с хорошим санитарным состоянием иммунная система не может противостоять внешним веществам, к которым она должна адаптироваться. Таким образом, было бы крайне важно обнаружить причину аллергии на арахис. В 2000 г. Американская педиатрическая академия выпустила инструкции, в которых рекомендовала исключить из рациона детей в возрасте до трех лет продукты, содержащие арахис, если дети входят в группу риска развития аллергии. К 2008 г. академия признала отсутствие убедительных доказательств эффективности исключения арахиса из рациона детей в возрасте от 4 до 6 месяцев. Однако исследования, которые могли бы подтвердить, что не стоит полностью исключать арахис из рациона, еще не проводились. Первый настоящий ключ к ответу появился благодаря исследованию 2008 г., когда ученые обнаружили, что число детей с аллергией на арахис в Израиле было равно одной десятой части всех еврейских детей в Великобритании. Существенная разница состояла в том, что дети в Израиле употребляют в пищу арахис в течение первых лет жизни, особенно популярную сладость «Бамба» с воздушной кукурузой и арахисовым маслом, а родители британских детей исключают арахис из их рациона, если знают об их аллергии.

Новое исследование не затрагивало другие пищевые продукты, на которые у детей развивается аллергия. Осталось ответить на два главных вопроса. Если дети, которые употребляют в пищу продукты, содержащие арахис, прекращают их есть, остается ли у них предрасположенность к аллергии? Сейчас проводится дополнительное исследование этого вопроса с теми же участниками. Второй вопрос: применимы ли результаты исследования к детям с низким риском пищевой аллергии? Это неизвестно, но исследователи в основном считают, что употребление в пищу продуктов, содержащих арахис, не причинит им вреда. Впрочем, просить обеспокоенных родителей изменить привычки может оказаться непросто, поскольку стандартная забота о ребенке включает в себя в том числе и исключение «неправильных» продуктов.

Мы вдаемся в детали не потому, что у нас есть ответ на вопрос о причине аллергических реакций, но для того, чтобы прояснить, как неоднозначно может быть влияние окружающей среды, даже если в общем известно, что эпигенетические метки к ней чувствительны. Чудесное развитие человека из эмбриона в младенца, затем в ребенка, в подростка, а потом во взрослого включает в себя замысловатый танец генов и окружающей среды. У млекопитающих взаимодействие между новорожденным детенышем и его родителями может глубоко повлиять на здоровье детеныша даже десятки лет спустя. И хотя многие открытия в этой области были сделаны на основании опытов над мышами и крысами, появляется все больше и больше доказательств того, что результаты этих исследований можно применить и к людям. Эти доказательства свидетельствуют, например, о том, что жестокое обращение, пренебрежение и недостаточный уход в раннем возрасте оказывают эпигенетическое влияние на активность генов, что негативно сказывается на последующем

физическом и психическом здоровье человека.

**Переключение активности генов в ответ на образ жизни происходит за счет крошечной метильной группы, которая пристаёт к гену, как рыба-прилипала к акуле, и оставляет характерную метку.**

Хорошо это или плохо, но события первых лет жизни, которые формируют связи между родителем и ребенком, на глубинном уровне воздействуют на развитие мозга и личности ребенка. Но как устанавливаются эти связи? Все больше и больше исследований показывают, что эпигенетические изменения генов детей в большинстве своем обусловлены детским опытом, который начинается с первых дней жизни. Когда мать проводит с ребенком недостаточно времени, у него могут развиваться неадекватная гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая реакция на стресс, нарушения когнитивного развития и повышенный уровень токсичного кортизола, что показывают анализы слюны детей.

Некоторые дети, подвергающиеся жестокому обращению, умирают в молодом возрасте, и в случае такого трагического исхода их мозг можно изучить при вскрытии. Эти исследования отчетливо доказали эпигенетические изменения (повышенное метилирование) гена NR 3C 1, что ведет к отмиранию нервных клеток в области головного мозга, известной как гиппокамп, которая отвечает за кратковременную память. Подобные изменения можно обнаружить в образцах слюны, взятых у детей, подвергавшихся эмоциональному, физическому или сексуальному насилию. Такое жестокое обращение может привести к развитию психопатического поведения.

Эти открытия расширяют давнее понимание того, что жестокое обращение и недостаток или отсутствие заботы в раннем возрасте оказывают глубокое влияние на психику. Теперь же мы можем отследить причиненный вред и на клеточном уровне. В поисках биологических изменений, которые лежат в основе этих событий, все чаще и чаще задействуются эпигенетические пути, контролирующие экспрессию генов в головном мозге. Подобным же образом в будущем могут стать возможными испытания эффективности психотерапии и медикаментозного лечения, которые позволят проверить, удалось ли предотвратить негативное влияние изменений в эпигеноме.

Благодаря прогрессу это уже стало возможно при испытаниях на животных. В 2004 г. исследование д-ра Майкла Мини из Университета Макгилла показало, что в головном мозге крысят, за которыми ухаживали (вылизывали) матери, было больше глюкокортикоидных рецепторов. Это снижало тревожность и агрессивность поведения. Как удалось этого достичь? Снова благодаря эпигенетике. У мышей, которых матери кормили и вылизывали, произошло меньше эпигенетических изменений, обусловленных метилированием, генов глюкокортикоидных рецепторов. Это привело к повышению уровня кортизола и, таким образом, снизило тревожность, агрессию и стрессовую реакцию.

Большинство противоречий касается последующих поколений, которые в настоящее время испытывают стресс и подвергаются жестокому обращению. Когда мышей-самцов разлучают с матерями, они страдают повышенной тревожностью и проявляют признаки депрессии, например апатию, которые потом передают по наследству последующим поколениям. Негативные эпигенетические последствия разлучения с матерью обнаружили в сперматозоидах взрослых мышей, которые и послужили средством передачи изменений потомству. Похожие исследования показали, что целый ряд последствий плохого питания, воздействия токсинов (например, пестицидов) и стресса, которые ведут к эпигенетическим изменениям головного мозга и сперматозоидов мышей, могут передаваться по наследству последующим поколениям.

Вот пример того, как мы можем повлиять на активность собственных генов, взятый прямо из научной фантастики. Швейцарско-французская команда исследователей из Цюриха вдохновилась новой игрой под названием «*Mindflex*», которая вышла в комплекте с наушниками, способными фиксировать мозговые волны со лба и ушных мочек игрока. Сосредоточившись на шарике из легкой пены, игрок может поднимать и опускать его на

столбике воздуха. Игра заключается в том, чтобы двигать шарик через полосу препятствий только силой мысли.

Исследователи задались вопросом, может ли тот же самый подход изменить активность генов. Они разработали шлем для ЭЭГ, который анализировал мозговые волны и мог затем передавать их беспроводным способом через Bluetooth. Согласно данным, опубликованным в *«Engineering and Technology Magazine»* в ноябре 2014 г., мозговые волны переводились в электромагнитное поле внутри устройства, которое питало имплант внутри клеточной культуры. В имплант была вмонтирована светодиодная лампа, которая излучала инфракрасный свет. Затем этот свет способствовал выработке определенного белка в клетках. Как прокомментировал это один из ведущих исследователей, «контроль генов подобным образом – нечто абсолютно новое и уникальное в своей простоте».

Ученые использовали инфракрасное излучение, потому что оно проникает глубоко в ткань, но при этом не разрушает клетки. После того как мысленный контроль сработал на образцах тканей, исследователи продолжили эксперименты на мышах и тоже добились успеха. Людей, которые участвовали в эксперименте, просили надеть шлем для ЭЭГ и контролировать выработку белка просто силой мысли. Участников разделили на три группы. Одну из них попросили сосредоточиться, играя на компьютере в *«Minecraft»*. Как сообщается в статье, «судя по уровню концентрации белка в крови одной из подопытных мышей, этой группе удалось добиться ограниченных результатов. Участники из второй группы пребывали в медитации или в состоянии полного расслабления, и им удалось добиться куда более высокого уровня экспрессии белка. Третьей группе, которая использовала методы биологической обратной связи, удавалось сознательно включать и выключать светодиодную лампу, вживленную в тело подопытной мыши».

Помимо интересных последствий влияния силы мысли непосредственно на активность генов, такой подход мог бы когда-нибудь облегчить жизнь больным эпилепсией, помогая им мгновенно усваивать лекарства или включать и выключать активность определенных генов посредством вживленного в головной мозг импланта в самом начале припадка. Непосредственно перед припадком в мозге эпилептика начинается электрическая активность определенного типа, которую можно было бы использовать для активации работающего от света импланта, чтобы быстро выработать противосудорожное вещество. Подобную стратегию можно было бы применить и для лечения хронической боли. Мозг мог бы вырабатывать болеутоляющие вещества при первых признаках возникновения боли.

В общем и целом, наш геном – невероятно гибкая конструкция из ДНК и белков, внутри которой постоянно происходят изменения, касающиеся ее структуры и активности генов, и в большинстве своем эти изменения оказываются реакцией на образ жизни, который мы ведем. Но нельзя оставлять в стороне проблему матрешки. Стало очевидно, что в основе активности генов лежат ее химически обусловленные переключения. Это неоспоримо. Переключение активности генов в ответ на образ жизни происходит за счет крошечной метильной группы, которая пристает к гену, как рыба-прилипала к акуле, и оставляет характерную метку. Без этих химических изменений генов стволовая клетка не могла бы развиваться в конкретные виды клеток, то есть в клетку мозга, а не в клетку печени или сердца. На самом деле у нее бы вообще не получилось ни во что развиваться, она могла бы только бесконечно делиться подобно клеткам раковой опухоли.

Метильные метки – это не только химические изменения, которые могут выключать активность генов, они также напоминают музыкальные ноты и представляют симфонию еще более сложного взаимодействия генов между собой. Если у нас получится читать эти метки в совокупности друг с другом, мы сможем разобраться в том, какой образ жизни вели мы сами (а возможно, и наши родители, и поколение их родителей). Возможным станет напрямую из эпигенома узнать, через какой опыт они прошли, например, им удалось пережить голод. Читать эти метки как нотные знаки симфонии логично, поскольку нужно множество нот, чтобы получилась мелодия. Если смотреть только на одну нотную строку симфонии, впечатление выйдет отрывочным и поверхностным. Точно так же поиск «самой маленькой

куклы» в «матрешке» не расскажет вам всей генетической истории.

В генетике метки расшифровываются на генетическом уровне, но следующий шаг, который состоит в том, чтобы объяснить их значение в контексте переживаний, сталкивается с серьезными трудностями. Во-первых, мы можем наблюдать за генетическими изменениями в реальном времени. Во-вторых, мы не можем сказать, что для опыта А характерно генетическое изменение Б, за исключением очень немногих случаев. Должна быть возможность выявить эпигенетические изменения, скажем, от курения, даже при том, что его вредное воздействие на здоровье весьма разнообразно. Зная, как могут действовать химические метки на определенных генах, мы не можем сказать, как определенный жизненный опыт, например, длительное голодание, становится причиной появления конкретных меток на конкретных генах и на каких именно участках генома они появятся.

На сегодняшний день самая большая проблема – это отсутствие связи между метками и их значением. Когда скрипач видит знаки, с которых начинается Пятая симфония Бетховена знакомым «та-да-да-ДАМ», он начинает играть, и его рука со смычком движется вверх и вниз по струнам скрипки. Вы можете увидеть движение его руки, но за этим действием скрывается еще множество невидимых элементов. Скрипач учился читать музыку и знает, что означают ноты. Для него это не просто черные значки на белой странице. Его разум переводит ноты в сложные действия, которые требуют скоординированной работы мозга, глаз, руки и пальцев. И наконец, то, о чем почти не упоминают, потому что это очевидно, человек по имени Людвиг ван Бетховен написал эту симфонию и сочинил известный во всем мире мотив из четырех нот. Эта простая группа нот лежит в основе сотен музыкальных строк.

С учетом всего этого, как химия миллионов генов и механизмы их включения и выключения, которые контролируются на химическом уровне, дают мозгу удивительную способность думать? Никто не знает. Как мозг эволюционировал на протяжении миллионов лет в ответ на программирование со стороны новых и новых мутаций? По мнению генетиков-дарвинистов, все эти мутации произошли случайно. Как из этого могла сложиться вся история, принимая во внимание, что эпигенетические изменения, которые возникают в ответ на наш образ жизни, могут определить, на каком участке генома возникнут новые мутации? В таких случаях даже Дарвину наверняка пришлось бы признать, что не все мутации происходят в случайном порядке.

Конечно, Дарвин в свое время не мог ничего знать об эпигенетике. Но что, если бы он знал? Дарвин мог бы рассказать нам, что эволюция подразумевает взаимосвязь эпигенетических меток и новых генных мутаций. Дарвин шокировал своих современников, когда исключил Бога или любого другого разумного Создателя из объяснения, откуда взялся современный человек. Разумеется, при изучении генетики предположение о наличии некоего высшего разума, который бы стоял «за сценой», не поможет нам понять, как мы эволюционировали. Но теперь мы можем рассматривать неотъемлемый организующий принцип процесса эволюции, который выходит за пределы однобокого представления о случайных мутациях и выживании наиболее приспособленных. При построении новой модели эволюции метильные метки на тысячах генов и их партнеры гистоны, активность которых тесно связана с геномом, помогут определить, где возникнут новые мутации. И тогда дарвиновский естественный отбор будет решать, какие из новых мутаций сохранятся. В этом интригующем, хотя и умозрительном сценарии мы не просто ждем у моря погоды, когда же появятся случайные мутации. Мы оказываем прямое воздействие на будущую эволюцию нашего генома, которая основана на выборах, которые мы совершаем.

## **Новый сильный игрок: микробиома**

Генетика находится в эпицентре взрыва знаний. Непрерывно поступающие данные о геноме и эпигеноме накапливаются ежедневно даже не гигабайтами, а терабайтами, то есть триллионами байт цифровой информации, в тысячу раз больше гигабайта. Такую гору

данных сложно воспринимать, еще сложнее анализировать, а тут еще совершенно неожиданно добавилась гора данных размером с Гималаи о таком явлении, как микробы. Медики обычно видят в микробах захватчиков: вирусы и бактерии становятся причиной заболеваний и разрушают иммунную защиту организма. Хотя учитывают и полезных микробов, которые обитают в пищеварительном тракте и помогают переваривать пищу.

Врач со специализацией по заболеваниям желудочно-кишечного тракта очень быстро понимает, какие расстройства могут происходить в кишечнике, но большинство людей почти не знает, что за микробы живут бок о бок с нашими собственными клетками. Если вы принимаете антибиотики, цель которых – убить болезнетворных микробов, полезная микрофлора кишечника тоже пострадает. В норме через некоторое время она восстанавливается после прекращения приема антибиотиков, и максимум, что вы заметите, – это приступ диареи. Когда у путешественников случаются кишечные расстройства вроде «делийского живота» в Индии или «мести Монтекумы» в Мексике, их причина – изменение экологии кишечника. Пищеварительная микрофлора в разных частях мира отличается. Пока вы не чувствуете боли и дискомфорта и у вас не начинается вздутие живота, диарея или запор, вы не станете обращать внимания на свое пищеварение, по крайней мере на уровне микрофлоры.

Однако за последние несколько лет неожиданно открылась важность целой популяции микробов, населяющих наш организм. На причину этого мы уже успели мимоходом намекнуть, когда упомянули, что человеческий организм содержит 100 триллионов чужеродных микробных клеток. Как мы уже говорили, это значит, что 90 % клеток нашего тела, в том числе и подавляющее большинство генетического материала, – микробы. Ваш организм содержит около 23 000 генов в сравнении с миллионом генов бактерий. В глобальном плане мы просто конструкция из бактериальных колоний с небольшой примесью человеческих клеток! Понимание этого пришло, когда открылась возможность составить полную карту генома, включая геномы сотен тысяч всевозможных микроорганизмов, которые обитают в нашем теле, в основном в кишечнике, но также во рту, на коже и прочих частях тела.

Прежде чем мы сможем разобраться с собственными генами, необходимо понять генетическое значение *микробиомы*, как называли целую экосистему микроорганизмов, численность которой превышает наши клетки в пропорции 10:1 (также используется синоним «*микробиота*»). Эти микробы не просто зашли в гости, когда появились высокоорганизованные формы жизни. Симбиоз между клетками нашего организма и триллионами микробов продолжается на протяжении долгого времени, начиная с самого появления микробов 3,5 миллиарда лет назад. Появление наших человекоподобных предков около 2,5 миллиона лет назад – лишь мгновение в сравнении с эволюционным путем бактерий, которые могут создавать гены и даже обмениваться ими. За все это время наше взаимодействие с бактериями повлияло на эволюцию каждого органа, в том числе и мозга. Неизвестно точно, сколько именно видов микробов населяет наш организм, по общим оценкам, их число превышает тысячу, что в любом случае удивительно много. Влияние микробиомы подразумевается в ее описании: второй геном человека, еще один орган, бактериальные внутренние джунгли. Клетки в кишечнике вырабатываются в огромных количествах, около 100–300 миллионов в час в толстой кишке и небольшая часть от 1 до 3 миллиардов в тонком кишечнике. Микробы поселяются в биопленке, которая покрывает стенки кишечника, то также и выходят наружу – так, образец стула по весу содержит 40 % микробов.

Термин «микробиома» ввел нобелевский лауреат биолог Джошуа Ледерберг, но впервые значение микробиомы описал хирург армии США в XIX в. Уильям Бомонт (1785–1853). Бомонт был первопроходцем в изучении физиологии пищеварения и заявлял, что гнев мешает нормально переваривать пищу. С тех пор мы узнали, что огромное количество бактерий в нашем кишечнике напрямую влияет на развитие мозга и центральной нервной системы с момента зачатия до смерти. Кроме того, микробиома ежедневно перестраивает

нашу иммунную систему.

**90 % клеток нашего тела, в том числе и подавляющее большинство генетического материала, – микробы.**

Когда естественный баланс микробиомы нарушается, мы называем это *дисбиозом*, но только сейчас удалось обнаружить, что это далеко не только проблема пищеварения и дисбиоз причиняет системный вред. Число обнаруженных расстройств, которые с ним связаны, постоянно растет, но уже впечатляет: от астмы и экземы до болезни Крона, различных видов склероза, аутизма, болезни Альцгеймера, ревматоидного артрита, волчанки, ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний, атеросклероза, рака и недоедания. Пути новых видов лечения сходятся на микробиоме.

Ажиотаж вокруг микробиомы достиг такой степени, что вы наверняка слышали о ней из средств массовой информации и благодаря рекламе продуктов, известных как пробиотики (йогурты – самые популярные из них), которые способствуют росту популяции полезной микрофлоры в кишечнике. С точки зрения генетики, микробиома служит для повышения «осведомленности» иммунной системы и предотвращения заболеваний. На протяжении миллиардов лет эволюции ДНК микробов не просто сосуществовала с ДНК других живых существ, но и проникала в нее, становилась неотъемлемой частью ДНК современного человека. Мир возможных открытий строится на этой взаимной зависимости, которая продолжается на протяжении миллионов лет существования нашего вида.

Другой важный аспект – связь между микробиомой и хроническими заболеваниями – оказывает влияние на жизнь каждого из нас и может проявиться очень быстро. Существует естественная связь между кишечными расстройствами, например, синдром раздраженного кишечника. Ожирение также связано с тем, как переваривается и усваивается пища. Куда более неожиданна возможная связь между микробиомой и такими далекими от желудочно-кишечного тракта заболеваниями, как болезни сердца и сосудов, диабет первого типа, рак и психические заболевания, например шизофрения.

Теперь известно, что кишечные бактерии вырабатывают нейроактивные соединения, которые взаимодействуют с клетками мозга и даже способны контролировать экспрессию наших собственных генов на эпигенетическом уровне. Когда стало понятно, что существует сильная связь между кишечником и мозгом, барьеры между нашими собственными и чужими клетками начали рушиться. Если бактерия вашего кишечника может повлиять на ваше настроение или поспособствовать развитию психического заболевания, на горизонте появилась абсолютно новая концепция организма, которую мы объясним дальше. (Обсуждение пробиотиков и рекомендаций по питанию мы отложим до следующей главы, посвященной выбору образа жизни.)

### **От загадки к ажиотажу**

Поскольку ваш организм населяют сотни микробов, их геномы и терабайты данных о них – одна сплошная загадка. Чтобы как-то в ней разобраться, нам нужны некие общие категории, за которые можно было бы зацепиться. Профессор Роб Найт, эксперт по микробам в человеческом организме из Колорадского университета, говорит о микробиоме: «Почти полтора килограмма микробов, которых вы носите в себе, могут оказаться куда важнее одного-единственного гена, который вы носите в вашем геноме». По весу микробиома почти равна головному мозгу. Найт упрощает популяцию микроорганизмов и группирует их по основным участкам тела, в которых они обитают; самые главные из них – кишечник, кожа, рот и влагалище. Можно назвать это отдельными микробными и генетическими ландшафтами, поскольку их экология отличается друг от друга, как Арктика отличается от тропиков. В основе этой упрощенной карты лежит проведенный Найтом анализ микробиомы 250 здоровых взрослых добровольцев, а за ним стоит огромная база

данных определения геномной последовательности проекта «Микробиома человека», получившего финансовую поддержку от федерального правительства на 173 миллиона долларов.

Одна из основных загадок микробиомы состоит в том, что у всех людей она абсолютно разная. В феврале 2014 г. в телепередаче, которая набрала 300 000 просмотров, Найт очень интересно рассказывает о некоторых интригующих фактах. Некоторые люди утверждают, что их чаще, чем других, кусают комары, а другие говорят, что их почти не кусают. Причина заключается в разных микроорганизмах на их коже и в том, как они привлекают комаров. А микрофлора кишечника, предположительно, определяет, вызовет ли безрецептурное обезболивающее средство тайленол (ацетаминофен) поражение печени.

Из-за разнообразия сложно говорить об идеально здоровой микробиоме. С негативной точки зрения, кишечник современных людей можно серьезно испортить. Авторитетная работа микробиологов Эрики и Джастина Зонненбург рассказывает о потере микроорганизмов, обусловленной самыми разными факторами. Один из них заключается в том, что в рационе западных людей мало растительной клетчатки. Клетчатка – *пребиотик*, продукт, питаясь которым микробы размножаются (в отличие от *пробиотика*, который вводит новые микроорганизмы в пищеварительный тракт). Еще один губительный фактор – широкое распространение антибиотиков и их способности убивать огромное количество вирусов и бактерий. Менее материальный, но тем не менее подозрительный фактор – современный образ жизни, связанный с постоянным стрессом, поскольку гормоны стресса и эмоций в целом могут вызывать изменения микробиомы. Как и экспрессия генов, микробиома настолько динамична, что для ее описания лучше подойдет глагол, чем существительное.

Самое шокирующее предположение Зонненбургов заключается в том, что типичное западное питание сильно влияет на развитие хронических заболеваний и особенно аутоиммунных расстройств, таких как аллергии. Микробиома помогает отрегулировать иммунитет, а также вырабатывает в процессе пищеварения побочные химические соединения, которые снижают воспаление. Поступает все больше и больше доказательств связи воспалений с целым рядом заболеваний, в том числе болезнями сердца и сосудов, гипертонией и различными видами рака. Снижение разнообразия экологии кишечника стабильно губит наше здоровье. Зонненбурги говорят о риске открытым текстом: «Существует возможность, что микробиота западного человека сама по себе дисбиотична (вредна для микробов) и располагает к развитию целого ряда заболеваний».

Как и другие риски, связанные с микробиомой, этот риск невероятно сложно подтвердить или исключить наверняка. Существует лишь небольшое количество отдельных поселений людей по всему миру, чья микробиома не подвергается вредным воздействиям. Эмили Икин, обозреватель «*New Yorker*», написала в декабре 2014 г. об африканском племени хадза, которое изучал антрополог Джефф Лич, работавший вместе с Зонненбургами. Триста человек из племени хадза, все еще живущего охотой и собирательством в Танзании, на протяжении года принимали участие в исследованиях Лича. «Нам нужны были места, где у людей нет легкого доступа к антибиотикам, где люди пьют воду из тех же источников, что и зебры, жирафы и слоны, и до сих пор живут под открытым небом», – сказал Лич в интервью Икин. В этих условиях развивались гены *Homo sapiens*.

### **По весу микробиома почти равна головному мозгу.**

Из анализов фекалий Лич обнаружил следующее: «Похоже, что экосистема кишечной микрофлоры у хадза одна из самых разнообразных в мире, по сравнению с прочими изученными общностями людей». В ходе предыдущего исследования хадза, проведенного учеными отделения эволюционной антропологии Института Макса Планка в Германии, удалось обнаружить, что они – носители определенных кишечных бактерий, которых больше ни у кого не встречали, но при этом бактерии, которые ассоциируются с хорошим здоровьем



в микробиоме западного человека, у хадза отсутствуют. Лич получил достаточно оснований генетического превосходства кишечной микрофлоры хадза и внедрил образец их микробиомы в свой кишечник.

Это ведет к ажиотажу, который приобрел широкое распространение, несмотря на то, что многие вопросы относительно микробиомы еще не решены. Лич внедрил в свою толстую кишку образец кишечной микрофлоры хадза, содержащейся в их фекалиях, используя кухонную спринцовку. Как бы неприятно и даже отвратительно это ни звучало, на *YouTube* существуют видео с инструкцией, как сделать это самому. Эта процедура основана на простой логике. Если микробиома взрослого западного человека нарушена, то микробиома новорожденного младенца или здорового маленького ребенка не повреждена. Почему бы не заменить одну на другую?

Управление по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными средствами выступило против трансплантации фекальной микробиоты (ТФМ) и ввело ее врачебный запрет, пока не будут проведены официальные испытания, как для выпуска нового лекарства. Однако ТФМ продолжают практиковать в домашних условиях, и в других странах нет врачебного запрета на эту процедуру. Распоряжение Управления по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными средствами прервало мелкомасштабное исследование, которому не хватает финансовой поддержки, чтобы продолжать невероятно дорогие эксперименты, на которые нужно от семи до десяти лет. Однако, по словам Икин, Управление останавливает опыт людей, которые заразились СПИДом при переливании крови до того, как стало известно, что таким способом передается ВИЧ. В кишечнике содержатся такие микроорганизмы, как вирус гепатита А. (В случае с гепатитом А зараженные фекалии должны попасть в рот человека, у которого нет иммунитета к заболеванию, что обычно происходит с кухонными работниками в антисанитарных условиях.) Из-за этого и других пока неизвестных рисков Управление действует крайне осторожно.

ТФМ – это внедрение всей чужой микробиомы, не зная, что именно она содержит. Никто не должен так рисковать. Но подпольный ТФМ-ажитаж, грязная и отвратительная процедура, основан на невероятном потенциале микробиомы в предотвращении множества хронических заболеваний. Яркий тому пример – болезнь Крона, воспалительное заболевание кишечника, способное основательно подорвать здоровье. Среди его симптомов хроническая диарея, как следствие – серьезная потеря веса, боли в животе и высокая температура. Люди с болезнью Крона живут безрадостной жизнью в заложниках у своего заболевания. Поскольку основная причина недуга – воспаление необъясненного происхождения, воспалительные проблемы могут и не иметь отношения к кишечнику, например, высыпания на коже, отеки, красные глаза и даже диабет.

Медикаментозное лечение при болезни Крона неэффективно, и в самых тяжелых случаях наиболее пораженные участки кишечника просто хирургически удаляются. Но в 1950-х гг. некоторые врачи, которых обычно считали ренегатами или хуже, полагали, что лечение фекалиями, взятыми от здоровых доноров (с соблюдением всех санитарных условий, в виде таблетки или через прямую кишку), давали результаты, причем часто через поразительно короткое время, то есть через несколько недель или месяцев. Теперь подобное лечение болезни Крона вполне может получить распространение, и в Управление по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными средствами то и дело поступают просьбы сделать исключение для этого вида лечения.

Что еще более поразительно, лечебный эффект ТФМ проявляется в течение нескольких часов, даже если пациент находится при смерти. Все дело в бактериальной инфекции, вызванной *Clostridium difficile*, которая развивается при постоянном приеме больших доз антибиотиков. От этой инфекции страдают около полумиллиона людей, причем более 10 000 умирают в особо тяжелых случаях. *C. difficile* устойчива к антибиотикам и обычно обнаруживается, когда человек, проходивший лечение большими дозами антибиотиков, попадает в больницу, потому что его микробиома почти уничтожена. В этих условиях

размножается *C. difficile*, и симптомы инфекции напоминают симптомы болезни Крона, среди них в том числе и сильная диарея.

Как ни парадоксально, в качестве базового лечения назначают ванкомицин – антибиотик. Он может оказаться абсолютно неэффективным, если развился новый штамм бактерии, устойчивый к антибиотикам. Но в медицинской литературе есть разрозненные описания выдающегося, почти немедленного выздоровления в случае лечения ТФМ. За несколько часов внедренная микрофлора подавляет и уничтожает *C. difficile*, что ведет к исчезновению всех симптомов заболевания. Для этого случая Управление по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными средствами также сделало исключение. Следовательно, если с помощью ТФМ можно вылечить два заболевания с одними и теми же симптомами – сильное воспаление – и если воспаление может быть причиной хронических заболеваний многих разновидностей, почему бы не использовать для их лечения фекальный материал от самых здоровых доноров, которые на это согласны? Эта логика и послужила причиной широкого распространения ТФМ в домашних условиях.

Еще нет доказательств, что этот метод научно обоснован или эффективен с медицинской точки зрения, и мы определенно его не оправдываем. (Существуют другие, более безопасные способы улучшить состояние своей микробиомы, о которых мы расскажем позже.) Но результаты исследований на животных показывают, что назревает новая революция. В 2006 г. группа исследователей из Вашингтонского университета в Сент-Луисе привела убедительные доказательства тесной связи микробиомы и ожирения. Они взяли мышей, генетически измененных до ожирения, и ввели часть их микрофлоры нормальным мышам. У прошедших эту процедуру мышей развилось ожирение, и это был первый раз, когда заболевание передавалось через микробиому, по крайней мере у животных. Что еще более поразительно, у мышей, которые растолстели после внедрения чужой микробиомы, был тот же режим питания, что и у тех животных, которым не проводили трансплантацию фекальной микробиоты, и тем не менее не подвергавшиеся процедуре не толстели.

Как же при потреблении одного и того же количества калорий у одних мышей началось ожирение, а у других нет? Предположительно, внедренные мышам микроорганизмы каким-то образом более эффективно извлекали из потребляемой пищи питательные вещества при ее переваривании. Это наносит серьезный удар по долгое время бытовавшему мнению, что число калорий на выходе равно числу калорий на входе. То есть если съеденная пища содержит 1000 калорий, то организм каждого человека, при условии здорового пищеварения, выделит 1000 калорий энергии. Однако же все мы знаем хотя бы одного человека, который говорит: «Да мне достаточно только посмотреть на кусочек шоколадного торта, и я растолстею на полкило». Ученые, которые провели это исследование, вызывающе заявляют, что эти слова вполне могут содержать долю истины. Микробиома некоторых людей может извлекать из пищи питательные вещества лучше, чем у других, и у людей с ожирением она извлекает слишком много питательных веществ, а у худых людей – слишком мало.

Ученые из Амстердама хотели выяснить, достаточно ли провести человеку с ожирением ТФМ от худого донора, чтобы тот потерял вес. Оказалось, не достаточно. У участников эксперимента наблюдалась повышенная чувствительность к инсулину (ключевой фактор, который определяет, будут ли калории усваиваться должным образом или откладываться в жировых запасах), но они не теряли вес, и через год вся польза сошла на нет. Возможно, процедура требует больше времени или из микробиомы худого человека требуется выделить только строго определенные микроорганизмы. Но генетическую историю в целом еще только предстоит рассказать, и она может оказаться намного сложнее.

### **На пороге новой экологии**

Как вы уже убедились, слова «чуждый», «инородный» и «вторгающийся» не подходят для характеристики микробов, которые привыкли взаимодействовать с человеческим организмом на протяжении миллионов лет. Существуют признаки того, что от них зависит

нормальное развитие ребенка. Возвращаясь к упрощенной карте профессора Найта, существуют разные микроекосистемы во рту, в кишечнике (и фекалиях), на коже и во влагалище. До рождения ребенка в его теле нет микробов; его желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) стерилен. По мере продвижения по вагинальному каналу ребенок получает из этой области оболочку в виде пленки от микробиомы его матери. Рождение – всего лишь первый шаг в воздействии микробов на ребенка, и это воздействие будет происходить по всем направлениям: грудь матери, пища, вода, воздух, домашние животные, другие люди. Уже через несколько часов после рождения в ЖКТ поселяются микробы, и через 3–4 недели микрофлора формируется окончательно. Исследования на животных показали, что при содержании в стерильной среде при полном отсутствии микробов у животных развивается ряд аномалий, от иммунодефицита и уменьшенного сердца до неправильного переключения клеток мозга, а также ожидаемых проблем с пищеварением.

Иногда в детстве микробиома перестает постоянно изменяться. Она стабилизируется, хотя не одним и тем же образом и с минимальными различиями. На карте Найта формирование микробиомы в раннем возрасте начинается на коже и во влагалище и заканчивается в кишечнике. Это происходит у каждого человека, поскольку у каждого человека есть кишечник, где переваривается пища. Но существуют доказательства тому, что чем больше микробы воздействуют на организм, тем лучше, как бы парадоксально это ни было. У детей, которые растут в развивающихся странах, микробиома намного более разнообразна, и это подтверждает предположение о том, что жизнь в развитых западных странах «слишком чистая». Но эти дети страдают множеством других детских болезней, так же, как и дети, которые получают ежедневный уход, могут быть менее склонны к аллергическим реакциям, болям в ушах, гриппу и другим инфекционным заболеваниям.

**Только 2 % людей, которые придерживаются диеты, удается успешно сбросить максимум пару килограммов и не набирать их в течение примерно двух лет.**

Как мы уже говорили, самая большая проблема эпигенетики – отсутствие четкой связи между причиной и следствием. А не приводит к Б, когда в системе «тело – разум» возникает облако причин. Основная проблема микробиомы заключается в скорости ее изменений. Гены куда более статичны, чем живущие внутри нас микробы, даже если принимать в расчет эпигеном. Представьте побережье океана, где волны ударяются о землю и постоянно передвигают песок. Погода и приливы определяют, сколько песка унесет в море или выбросит на берег. Если бы микробы были песчинками, то приливы и погода в кишечнике постоянно влияли бы на их движение, выводили бы некоторых из организма и впускали других.

Слово «экология» могло бы прозвучать как метафора, но медицина только начинает понимать, что длина кишечника более 7,5 метра и площадь его поверхности по размерам сравнима с теннисным кортом – это сложная и динамически изменяющаяся конструкция, действительно похожая на мировую экосистему. По предварительным оценкам, количество генов микробиомы превышает количество генов нашего собственного организма в 40–150 раз. В качестве примера того, какие сюрпризы ждут исследователей этой экосистемы, рассмотрим заболевание, которое сейчас тесно связывают с микробами: ожирение.

Устаревшая модель «сколько калорий на входе, столько и на выходе» винит в ожирении пищевые привычки людей: если вы едите слишком много или еще по какой-либо причине ваше тело откладывает излишек калорий в виде жира. Исследования показывают, что хронически переедающие люди недооценивают, сколько калорий они на самом деле потребляют. Но если бы переедание было единственной причиной ожирения, это все равно не объясняет, почему только 2 % людей, которые придерживаются диеты, удается успешно сбросить максимум пару килограммов и не набирать их в течение примерно двух лет. Что их к этому подталкивает? Одна из возможностей – застревание на плохих пищевых привычках, которые медленно, но верно возвращаются в жизнь человека на диете. Но прибавление в весе

связано с множеством факторов. Приведенный ниже список предназначен не для того, чтобы беспокоить или расстроить вас, но для того, чтобы показать, насколько сложным стало естественное действие – прием пищи.

### **Почему люди набирают вес**

- Они переедают.
- Все члены их семьи переедают, и это может быть обусловлено генетически.
- Их друзья переедают.
- Их рацион содержит слишком много сахара, простых углеводов и жиров.
- В их рационе мало свежих овощей, фруктов и других источников растворимой клетчатки.
- Они едят продукты, прошедшие технологическую обработку, неполноценную пищу, питаются фастфудом, в их пище содержатся добавки, искусственные ингредиенты, а также избыточное количество сахара и соли.
- У них развивается целый ряд вредных пищевых привычек: смотреть телевизор во время еды, есть слишком быстро, перекусывать между приемами пищи и т. д.
- В их жизни много стресса.
- Они могут переживать личный кризис, например, увольнение с работы или развод.
- У них может быть дисбаланс гормонов (лептина и грелина), которые отвечают за чувство голода и насыщения.
- Их мозг может посылать сигнал о воспалении или повреждении в гипоталамус – центр регуляции аппетита.
- Их организм проявляет признаки хронического воспаления.
- Они срываются после попыток похудеть на беспорядочных диетах.
- Они недавно бросили курить и теперь компенсируют это перееданием.

При стольких факторах, которые обычно работают в совокупности, становится более чем ясно, почему с ожирением так сложно бороться. Одно и то же расстройство затрагивает независимые друг от друга аспекты питания, эндокринологии, генетики, гастроэнтерологии, психиатрии и социологии, у каждого из которых свои перспективы. Облако причин давит. Однако из всего этого комплекса воздействий можно вытянуть одну нить: микробиома, основная функция которой заключается в переваривании пищи, также оказывает серьезное влияние на гормоны, иммунитет, реакцию на стресс и хроническое воспаление. Нет другого фактора, который бы охватывал так много функций организма.

След подсказок ведет от пищи, которая поступает в кишечник, к организму в целом. По этому следу пошел д-р Пареш Дандона, специалист по диабету из Университета штата Нью-Йорк в Буффало, которому удалось получить основные подсказки, когда он из любопытства решил изучить пищу в сети «Макдоналдс». Девять добровольцев с нормальным весом ели типичный завтрак из «Макдоналдс»: бутерброд с яйцом, сыром и ветчиной, бутерброд с колбасой и две картофельные оладьи, всего на 910 калорий. Помимо калорий, существует еще ряд причин, почему такой завтрак нельзя назвать здоровым, – в нем содержится много соли и жиров, но практически нет клетчатки. Дандона заметил еще одну абсолютно неожиданную вещь. Как говорилось в статье, опубликованной в журнале «*Mother Jones*» в апреле 2013 г.:

*«Уровень C-реактивного белка, показатель системного воспаления, взлетел вверх буквально за считанные минуты... Я был потрясен, – вспоминает он. – Обычная пища из „Макдоналдса“, казалось бы, „достаточно безопасная“ – пища с высоким содержанием жиров и углеводов, которую регулярно ест один из четырех американцев, – оказывает такой страшный эффект. И его действие длилось пять часов».*

Использование фразы «достаточно безопасная» заставляет задуматься о попустительском отношении, которое выработалось к быстрому питанию еще пятнадцать лет назад. (Кроме воспалительного процесса, жиры от съеденного бигмака попадут в

кровоток, их можно наблюдать в виде помутнений в сыворотке (прозрачная жидкость) после отделения эритроцитов.) Дандона с большим энтузиазмом продолжил исследование и пришел к еще более ошеломительным открытиям.

В течение следующих десяти лет он изучал разные виды пищи, чтобы понять, как они влияют на иммунную систему, работу которой подрывает вялотекущее хроническое воспаление. Журналист Мозес Веласкес-Манюфф пишет: «Дандона обнаружил, что завтрак в фастфуде – причина воспаления, а богатые клетчаткой фрукты воспаления не вызывают. Он достиг прорыва в 2007 г., когда обнаружил, что сахарная вода, заменитель газировки, вызывает воспаление, а апельсиновый сок, даже если в нем огромное количество сахара, не вызывает». Свежеотжатый апельсиновый сок без добавок смог нейтрализовать даже 910 калорий завтрака в «Макдоналдсе». Завтрак вызвал воспаление и повышение сахара в крови у тех участников эксперимента, которые запивали пищу сахарной или обычной водой. Но этого не произошло с теми участниками, которые пили апельсиновый сок.

История продолжается. «Апельсиновый сок богат антиоксидантами, такими как витамин С, полезные флавоноиды и небольшое количество клетчатки, которые могут обладать противовоспалительными свойствами. Но внимание Дандоны привлекло другое вещество». Это была молекула под названием «эндотоксин» (буквально «внутренний яд»), которая появлялась в крови после завтрака в «Макдоналдсе» у участников эксперимента, которые пили сахарную или обычную воду, но не у тех, кто пил апельсиновый сок. Эндотоксин вырабатывается внешней мембраной бактерий, и его присутствие в кровотоке подает иммунной системе сигнал о том, что пора действовать, и вызывает воспаление. Дандона заподозрил, что источником эндотоксина может быть микробиома. Она проникла в кровоток через стенки кишечника при переваривании пищи из «Макдоналдса». Апельсиновый сок каким-то образом удерживал эндотоксин в кишечнике, где он обычно и находится. (Дальнейшие исследования «синдрома дырявой кишки» окончательно подтвердили его связь с питанием.)

Апельсиновый сок не панацея и не единственный продукт с подобным действием. Хроническому воспалению может противостоять целый ряд продуктов. На фоне непрерывно меняющейся экологии микрофлоры некоторые постоянные воздействия могут изменить самочувствие человека. Но для этого нужно нечто большее, чем полезная пища (важная сама по себе. На стр. 184–185 мы рекомендуем самое полезное для микробиомы питание по результатам этого исследования).

### **От подсказок к каскадам**

Открытия Дандоны не только подтверждают стандартные рекомендации придерживаться сбалансированной диеты, которая должна содержать клетчатку из сырых овощей и фруктов и цельные зерна. Перспектива обратить нездоровое воспаление воодушевляет. Успех приходит оттуда, откуда не ждали. Наблюдения показали, что количество эндотоксинов, молекул, которые вызывают воспаление, уменьшается в кровотоке после операции по желудочному шунтированию. Желудочное шунтирование – это процедура, в результате которой размер желудка уменьшается примерно до размеров яйца, превращаясь в небольшой мешочек. Тонкий кишечник соединяется с этим «мешочком»; в результате уменьшения желудка пациент меньше ест и теряет множество лишних килограммов.

Это объяснение принималось за исключением того, что снижение воспаления указывало на микробиому. В ходе экспериментов на мышах и крысах группа исследователей из Многопрофильной больницы Массачусетса добилась выдающегося результата. Они сделали грызунам операцию желудочного шунтирования, после которой их микробиома полностью восстановилась. Быстрое размножение полезной микрофлоры не только снизило воспаление, но и стало непосредственной причиной потери веса. Это подтвердилось после того, как у животных взяли пробы микробиомы и ввели в кишечник мышам, у которых этих

микробов не было. Они стали терять вес, хотя их все равно кормили высококалорийной пищей. Фактически они теряли вес даже при том, что получали с пищей больше калорий, чем контрольная группа мышей, которые вес не теряли. Для контроля некоторым мышам сделали видимость хирургической операции. Некоторые из них потеряли вес после ограничения калорийности пищи (то есть на диете), но мыши, которым сделали настоящую операцию, худели без всякой диеты.

**Если лишить мышей всех бактерий, которые обычно живут в их организме, они будут поглощать пищу в огромных количествах и не набирать вес из-за неправильного пищеварения.**

Этот результат помогает окончательно развенчать долгое время бытовавший миф о том, что набор и потеря веса связаны только с калориями. Он также указывает на другую любопытную возможность. При восстановлении микрофлоры мыши могли усваивать глюкозу (сахар крови) нормальным здоровым образом, в отличие от грызунов, которые худели из-за того, что ели меньше. Учитывая, что люди, сидевшие на диете, почти всегда опять набирают лишние килограммы, может оказаться, что проблема вовсе не в возврате к «неправильному» питанию из-за потери силы воли или тайном поедании калорийной пищи. Возможно, как и в случае с мышами, дело в восстановлении процессов метаболизма, которые контролирует микробиома.

Мы подробно разберем этот вопрос в следующей главе, посвященной изменениям образа жизни, но суммировать все возможности стоит здесь.

#### **Что восстанавливает микробиому?**

- Потребление меньшего количества жиров, сахара и чистых углеводов.
- Добавление в пищу достаточного количества пребиотиков, которые создадут питательную среду для бактерий: клетчатка из сырых овощей, фруктов и цельных злаков.
- Употребление как можно меньшего количества продуктов, прошедших химическую обработку.
- Отказ от алкоголя.
- Употребление добавок с пробиотиками (см. стр. 189).
- Употребление продуктов-пробиотиков, например, йогуртов, квашеной капусты и маринованных овощей.
- Снижение потребления продуктов, которые вызывают воспаление.
- Употребление как можно большего количества продуктов с противовоспалительными свойствами, например свежеотжатого апельсинового сока.
- Тщательный контроль стресса.
- Избегание эмоций, которые создают опасность воспаления, таких как гнев и неприязнь.

Мы отдельно хотим подчеркнуть, что все вышеперечисленное – *вероятности*, о которых нельзя заявить уверенно. Кроме пищеварительной системы, микробиома влияет на каждую часть нашего организма. Таким образом, ее воздействие невероятно сложное и требует постоянного дальнейшего изучения. Однако то, что уже удалось обнаружить, выглядит весьма многообещающе. Например, многие заболевания могут быть результатом каскада процессов в организме, что означает цепь событий, которые происходят одно за другим и создают со временем все больше и больше проблем. Если лишить мышей всех бактерий, которые обычно живут в их организме, они будут поглощать пищу в огромных количествах и не набирать вес из-за неправильного пищеварения. Но если им пересадить бактерии от других мышей, у которых была нормальная микрофлора, у этих мышей начнутся проблемы. Лишние калории будут перевариваться и откладываться в виде жира. Их печень станет невосприимчивой к инсулину, и ожирение разовьется даже при потреблении меньшего количества калорий.

Тот же каскад может развиваться и из-за эндотоксина. Бельгийские ученые во главе с Патрисом Кани вводили мышам небольшие дозы эндотоксина. От этого печень животных стала невосприимчивой к инсулину. После этого у них развилось ожирение, а за ним – диабет. Это указало на возможное участие микробиомы в качестве одного из основных факторов в развитии ожирения у людей, которое дополнительно усугубляется неправильным питанием и перееданием. «Следующее открытие было как гром среди ясного неба, – пишет Веласкес-Манофф. – Добавление в пищу растворимой растительной клетчатки, известной как олигосахариды, которая содержится в бананах, чесноке и спарже, предотвратило развитие всего каскада, а также выработку эндотоксина, воспаление и диабет». Кони нашел средство предотвращения вреда, эффект которого в чем-то напоминал действие апельсинового сока, которое в свое время обнаружил Дандона: клетчатка. Когда определенные виды растворимой клетчатки доходят непереваженными до толстой кишки, где живут все микробы, которые принимают участие в процессе пищеварения, эти бактерии перерабатывают клетчатку как пищу. Так, пребиотики – это необходимый материал для создания здоровой микробиомы, и этот материал остановил всю последовательность развития заболевания в самом начале. Клетчатка не содержит калорий, но как только ее перерабатывают микробы, в процессе вырабатываются полезные вещества, в том числе уксусная и масляная кислоты, витамины группы В и витамин К. (Также стоит вспомнить наблюдение за мышами в Вашингтонском университете, когда при пересадке нормальным грызунам микрофлоры мышей с ожирением, у нормальных развилось ожирение, хотя они и не переедали.) Ниже мы приводим список выводов из этого исследования.

#### **Связь кишечника и воспаления**

- Жирная, насыщенная углеводами пища способствует проникновению в кровоток веществ, которые вызывают воспаление.
- Эндотоксин и другие вредные молекулы, которые вырабатываются определенными видами бактерий, могут проникать сквозь стенки кишечника.
- Если это произойдет, запустится иммунный ответ с последующим воспалением.
- Помимо всего прочего, воспаление повышает уровень сахара в крови и нарушает инсулиновую реакцию печени.
- Когда это происходит, может развиваться ожирение, даже если рацион не содержит много калорий.
- Апельсиновый сок и растворимая клетчатка восстанавливают здоровую сбалансированную микробиому и останавливают последовательность заболевания, которое развивается из-за «синдрома дырявой кишки».

Многие ученые считают, что связь между кишечником и воспалением указывает на основной источник происхождения многих хронических заболеваний, а не только ожирения. Сейчас они тщательно исследуют связь воспаления с диабетом, гипертонией, сердечно-сосудистыми заболеваниями и раком. «Если мы будем заботиться о своей микробиоме, она позаботится о нашем здоровье, – сказал Кани. – Я хотел бы закончить беседу одной фразой: „Мы верим в кишечник“».

При исследовании микробиомы важность связи между кишечником и воспалением возрастает. Китайский микробиолог Липин Чжао рассказал журналу «*Science*» в июне 2012 г. свою историю, которая была частью исследований, связанных с микробиомой. В статье «*My Microbiome and Me*» Чжао представил себя в виде подопытной морской свинки, которой удалось обратить развитие ожирения, снизить уровень «вредного» холестерина и повышенное артериальное давление, когда он включил в свой рацион цельные злаки, а также еще два продукта, которые считаются полезными в Китае, – китайскую горькую тыкву и батат. За два года он потерял почти 20 килограммов, и это было впечатляюще, но Чжао заподозрил связь воспаления с развитием ожирения в 2004 г. Крайне важно, что в его случае *Faecalibacterium prausnitzii* — бактерия с противовоспалительными свойствами –

размножалась в его кишечнике и процент ее популяции от общей микрофлоры кишечника Чжао вырос.

Эти изменения побудили его сосредоточиться на роли микробиомы в этом процессе. После испытаний на мышах начались испытания на людях. Один из пациентов с ожирением, угрозавшим его жизни, весил около 175 кг в возрасте 26 лет. У него начались те же признаки улучшения здоровья, что и у самого Чжао, и ему удалось сбросить более 45 килограммов за год. И снова благодаря этой бактерии. Около трети от общей микробиомы этого пациента составляла одна-единственная бактерия *Enterobacter cloacae*, известная своей способностью вызывать воспаление. На диете Чжао ее популяция значительно сократилась, а бактерии с противовоспалительными свойствами размножились.

Отслеживать определенные процессы развития заболевания и «вредных» микробов, может быть, и не обязательно, чтобы остановить ожирение. В одном из исследований изучили четыре пары однояйцевых близнецов, в которых один был худым, а второй страдал ожирением. Мышам пересаживали микроорганизмы от второго близнеца в паре, и у зверьков, которым пересадили микрофлору близнеца с ожирением, тоже развивалось ожирение, и их жировой слой был даже толще. Последствия этого открытия для вашего питания мы подробно рассмотрим в главе, посвященной образу жизни.

Эта книга рассказывает о генах, а не о микробиоме, но если не рассказать о ней, дальнейший разговор о генах будет невозможен. Ваша микробиома, по сути своей, – ваш второй геном. Но, в отличие от собственного генома, ваша микробиома может переходить к другим при занесении в их организм ваших бактерий. И пусть это прозвучит грубо, но обмен бактериями при половом контакте может улучшить популяцию микрофлоры. Некоторые эволюционисты дошли до предположений, что все человеческое общение развивалось для лучшего обмена микробами. Определяющим фактором вполне может быть сопротивляемость инфекциям и пищевым токсинам. У травоядных животных микробиома приспособлена для переваривания растительной пищи, но сырое мясо животного, например, убитого львом, полно паразитов, болезнетворных микробов и токсинов, поэтому микробиома хищника защищает его от этого. В ходе эволюции человека наша сопротивляемость заболеваниям поднялась до максимума и достигла современного уровня.

### **Связь кишечника и мозга**

При благополучии геномов кишечных организмов, число которых во много раз превышает наши собственные гены, микробиома оказывает значительное влияние не только на пищеварение и обмен веществ. Наибольший интерес представляет, пожалуй, связь кишечника и мозга. Д-р Кристин Тара Петерсон, подробно изучавшая вопрос (она также работала в центре Чопры над перспективным исследованием микробиомы), отмечает, что кишечник содержит 100 миллионов нейронов, больше, чем спинной мозг, и вырабатывает 95 % всего серотонина в организме, а это один из самых важных нейромедиаторов, уровень которого долгое время считали связанным с депрессией.

Основным каналом связи мозга с прочими частями организма служат двенадцать черепных нервов. Один из них – блуждающий нерв, получивший свое имя от латинского слова, которое означает «блуждание». Его блуждания обширны, они начинаются в продолговатом мозге в нижней части головного мозга, проходят вниз через шею, мимо сердца и уходят в пищеварительный тракт. Около 80 % всей сенсорной информации, которая достигает мозга, передается через блуждающий нерв и его ответвления. Что нам еще более интересно, 90 % этой информации, по словам Петерсон, направляется из кишечника в мозг. «Микробиома, – отмечает она, – может влиять на психическое состояние и вызывать, например, тревожность или аутизм».

Эти зацепки очень сложно отследить, поскольку не каждая лаборатория возьмется анализировать молекулярные послания кишечника мозгу. Но понятно, что сообщение кишечника и мозга напоминает магистраль с движением в обе стороны. Бактерии в вашем



кишечнике влияют на работу вашего мозга, могут изменить эмоции и даже создать риск неврологических и психических заболеваний. В свою очередь ваше настроение влияет на бактерии вашей микробиомы. Так воплотилась идея, которую высказал выдающийся психолог Уильям Джеймс, работавший вместе с физиологом Карлом Ланге в 1880-х гг. Они утверждали, что эмоции появляются, когда мозг обрабатывает сигналы или реакции тела. В наши дни стали говорить о петле обратной связи между мозгом и телом посредством химических посланий.

Еще в 1974 г. эксперименты на детенышах обезьян показали, что отделение их от матерей сразу после рождения тяжело не только психологически – изменялась их кишечная микрофлора. Подобное исследование с новорожденными мышатами, которых отняли у матери, показало, что они стали более тревожными, чем те, которые остались с матерью. Однако когда в кишечник мышей, которых разлучали с матерью, ввели бактерии от мышей, которых не разлучали, тревожность пропала. Те же результаты очевидны и для людей. При помещении бактерий людей с синдромом раздраженного кишечника в кишечник мышей животные становились тревожными и социально неадаптированными. Эмоциональные расстройства часто связывали с раздраженным кишечником, теперь же эта связь получила материальное обоснование, а не только психологическое.

**Кишечник содержит 100 миллионов нейронов, больше, чем спинной мозг, и вырабатывает 95 % всего серотонина в организме, а это один из самых важных нейромедиаторов, уровень которого считали связанным с депрессией.**

Еще одно исследование, проведенное группой голландских ученых, показало, что стресс, которому подвергаются молодые матери, способен изменить микробиому их детей. В таком случае выглядит правдоподобным и то, что хронический социальный стресс может изменять кишечные бактерии и создавать между кишечником и мозгом вредоносную петлю обратной связи, которая вызывает воспаление во всей системе, включая мозг. Справедливости ради следует отметить, что если сто лет назад медицину больше интересовал вопрос, как убивать бактерии, то теперь мы узнаем, как жить здоровой жизнью *вместе с ними*.

Не важно, считаете ли вы весь этот разговор о кишечных бактериях противным, и в целом простительно, если это кажется вам унижительным. Люди привыкли считать себя выше остальных живых существ, и уж точно выше микроорганизмов, самых примитивных форм жизни на Земле. Эти микробы превратились из паразитов в партнеров. Биолог-теоретик Стюарт Кауффман верно заметил: «Любая эволюция – это совместное развитие», а первопроходец квантовой физики Эрвин Шредингер заявил: «Ни одна персона не существует сама по себе... человеческое „я“ тесно связано с предками множеством факторов».

Тот факт, что наша эволюция тесно связана с микробами, можно рассмотреть и так, что это не будет унижительным. В наших телах, через наш собственный геном и геном живущих в нас микробов, проходит вся история жизни на Земле. Любой человек – биологическая энциклопедия, каждое поколение вписывает новую страницу или главу. И поскольку тело, которое вы видите в зеркале, – сама жизнь, необходимость беречь экосистему становится еще более острой, ведь экология больше не «где-то там». Выбор, что съесть на обед, теперь такая же проблема, как спасение лесов или снижение уровня парниковых газов, это самосохранение, от которого нельзя просто так отмахнуться, как от чьей-то чужой незначительной проблемы. И в этом контексте мы расскажем в следующей главе, как новое представление о своем теле ведет к перемене образа жизни и его результату – радикальному благополучию.

**ХОРОШЕЕ САМОЧУВСТВИЕ  
ЗАВИСИТ ОТ СЧАСТЬЯ,**

НО БОЛЬШИНСТВО  
ЛЮДЕЙ НЕ СВЯЗЫВАЮТ  
ИХ ДРУГ С ДРУГОМ.  
ВМЕСТО ЭТОГО ОНИ  
**ПОЗВОЛЯЮТ**  
СВОЕМУ  
ЭМОЦИОНАЛЬНОМУ  
СОСТОЯНИЮ БЫТЬ  
**НЕСТАБИЛЬНЫМ.**

## **Часть вторая**

### **Выбор образа жизни для достижения радикального благополучия**

#### **Платформа для радикального благополучия** **Возможности нужно разбудить!**

Новая генетика замечательна тем, что она заставила нас понять то, что легко забыть. Нет ничего более выдающегося, чем человеческий организм. Он динамически изменяется с каждым приобретенным опытом, с идеальной точностью реагирует на любой жизненный вызов, если только ему это позволить. Помимо обычного здоровья и жизненной силы, ваш организм – платформа для радикального благополучия. Каждая клетка готова к этому изменению, и ей помогает в этом супергеном, но наше сознание не готово. Теперь вы владеете этим знанием, и надеемся, что ваш взгляд на собственные возможности стал шире.

Эти возможности нужно разбудить. Пока образ жизни людей не ведет ни к каким генетическим последствиям, единственный оправданный подход к улучшению самочувствия – с тандартная профилактика. После двух главных открытий – роли эпигенетики и микробиомы – наши гены открыты множеству положительных изменений. У любого гена есть потенциал стать супергеном, когда он работает вместе с нашими желаниями и намерениями. Эта совместная работа необходима для личной эволюции, иначе мы никуда не продвинемся. Любого благополучия, радикального или нет, можно достичь в два простых этапа.

- Первый: выясните, что для вас хорошо, а что плохо.
- Второй: делайте то, что для вас хорошо, и избегайте того, что плохо.

На первом этапе новой генетике необходимо преодолеть две проблемы – нехватку знаний и огромное количество заблуждений под видом знаний. Если вам, как и нам, известно, что лишь 5 % или меньше генных мутаций, которые отвечают за развитие заболевания, обладают полной пенетрантностью (предопределяющие), это означает, что активность остальных 95 % поддается изменениям.

Второй этап – это применение знаний, и в этом заключается самая большая проблема. Стандартная профилактика с известными факторами риска и знакомыми советами вот уже более сорока лет транслирует одно и то же сообщение о здоровье. Почему же тогда здоровье людей так и не улучшилось? Смертность от рака с 1930-х гг. снизилась лишь минимально, несмотря на значительные успехи в диагностике на ранних стадиях. Курение так и остается проблемой для 25 % населения планеты, и количество людей с ожирением продолжает увеличиваться. Дьявол, как оказалось, в деталях, и это отказ от признания.

Недавно Дипак побывал на конференции, посвященной вопросам медитации и ее пользы, и вернулся с многообещающими новостями. Докладчик, ученый-генетик с мировым именем, рассказывал о том, как медитация запускала полезную генную активность по всему эпигеному (о связи медитации и генома речь пойдет позже). Когда настало время задавать

вопросы, кто-то из слушателей спросил:

– А вы сами медитируете после всех этих фантастических открытий?

– Нет, – ответил ученый.

Человек, который задал вопрос, был потрясен.

– Но почему?

Докладчик ответил:

– Потому что я хочу изобрести лекарство, которое поможет добиться тех же результатов.

**На первом этапе новой генетике необходимо преодолеть две проблемы – нехватку знаний и огромное количество заблуждений под видом знаний.**

Он засмеялся, но смех над своим несогласием ведет к тому же результату, что и остальные виды отказа от признания. Первым делом нужно мотивировать людей делать то, что для них хорошо, и избегать того, что плохо. Всем нам приходится сопротивляться голосу в голове, который говорит:

«Я подумаю об этом потом».

«С этим слишком много хлопот».

«Со мной, возможно, и так все в порядке».

«Неужели это правда что-то изменит?»

Под «этим» может подразумеваться что угодно, что нужно усовершенствовать, – режим питания, регулярные физические упражнения, снижение уровня стресса и тому подобное. Иногда для отказа от признания даже не нужны никакие голоса, которые бы придумывали причины для отказа. Наша память начинает работать очень избирательно, когда нас соблазняет кусок шоколадного торта, а мы при этом даже не голодны, или любимый сериал, ради которого мы тут же забываем о прогулке после ужина.

Давайте оценим вашу нынешнюю ситуацию. Ниже мы приводим опрос из двух частей. Первая о том, что хорошего вы делаете для своего генома, а вторая – о том, как вам удастся избегать плохого. Оценивайте себя предельно честно. Ваши ответы послужат хорошей подготовкой для выбора образа жизни, о котором мы расскажем в этой главе.

Начнем с полезных привычек, которые отправляют вашему геному верные послания.

### **Опрос (часть 1). Жизнь, которой хотят ваши гены**

Отметьте каждый пункт, который верен для вас *почти всегда (90 % времени)*.

\_\_\_ Я позволяю своей жизни идти естественным чередом по не слишком плотному графику и без постоянной нагрузки.

\_\_\_ Я достаточно сплю каждую ночь (по меньшей мере 8 часов) и просыпаюсь бодрым и отдохнувшим.

\_\_\_ Я соблюдаю четкий, но не жесткий распорядок дня.

\_\_\_ Я уделяю внимание сбалансированности своего питания, и в мой рацион входят все полезные группы продуктов.

\_\_\_ Я избегаю загрязненной токсинами пищи, воды и воздуха, в том числе и пищи, в которой много искусственных ингредиентов.

\_\_\_ Я питаюсь регулярно.

\_\_\_ Я не перекусываю между приемами пищи.

\_\_\_ Я принимаю меры, чтобы снизить уровень стресса и контролирую стресс, которого избежать не удастся.

\_\_\_ Я каждый день нахожу для себя время на отдых, чтобы мое тело могло восстановиться.

\_\_\_ Я практикую медитацию.

\_\_\_ Я занимаюсь йогой.

\_\_\_ Я умеренно питаюсь и поддерживаю вес в пределах нормы.

\_\_\_ Я избегаю долго находиться в сидячем положении и двигаюсь по крайней мере раз в час.

\_\_\_ Я не курю.

\_\_\_ Я пью алкогольные напитки эпизодически или не пью совсем.

\_\_\_ Я стараюсь не есть красного мяса, а если и ем, то очень редко.

\_\_\_ Я стараюсь есть только органическую пищу.

\_\_\_ Я физически активен.

\_\_\_ Я понимаю опасность хронического воспаления и принимаю меры, чтобы его избежать.

\_\_\_ Я высоко ценю свое хорошее самочувствие и забочусь о себе каждый день.

*Счет:* (от 0 до 20)

А теперь оцените негативную сторону, то есть привычки, которые отправляют вашему геному неверные послания.

### **Опрос (часть 2). Жизнь, которой не хотят ваши гены**

Отметьте каждый пункт, который верен для вас *в половине случаев (50 % времени)*.

\_\_\_ Мой день – это бесконечное множество дел, которые надо успеть закончить.

\_\_\_ К концу дня я чувствую себя выжатым как лимон.

\_\_\_ Я часто выпиваю, чтобы расслабиться.

\_\_\_ Я стараюсь добиться успеха, чего бы мне это ни стоило.

\_\_\_ Я плохо и нерегулярно сплю, просыпаюсь разбитым.

\_\_\_ Я не могу уснуть из-за множества мыслей в голове, часто тревожных.

\_\_\_ Я курю.

\_\_\_ Я позволяю своему телу нарушить любой баланс, прежде чем вспомню о его необходимости.

\_\_\_ Меня не волнуют этикетки на продуктах питания и информация об их составе на упаковке.

\_\_\_ Я жалуясь на стресс, но мало что делаю для его контроля.

\_\_\_ Я постоянно занят и куда-то спешу, мне не хватает времени отдохнуть.

\_\_\_ Мое питание беспорядочно.

\_\_\_ Я перекусываю между приемами пищи, особенно поздно вечером.

\_\_\_ Мой вес далек от нормы.

\_\_\_ Мне все равно, органической пищей я питаюсь или нет.

\_\_\_ Я предпочитаю есть красное мясо, а не курицу или рыбу.

\_\_\_ Я долго нахожусь в сидячем положении (2 часа и более) без движения, на работе, за компьютером или когда смотрю телевизор.

\_\_\_ Я намного менее активен, чем десять лет назад.

\_\_\_ Я беспокоюсь насчет старения, но не соблюдаю никакого режима, который бы ему препятствовал.

\_\_\_ Я не слишком забочусь о себе.

*Счет :* (от 0 до 20)

А теперь приблизительная оценка набранных вами баллов.

**Часть 1** : положительный момент заключается в том, что если вы отметили около 10 пунктов, то вы живете как среднестатистический американец. Профилактика на вас подействовала, но ваш успех переменный. Если вы набрали меньше 10 баллов, это значит, что вы сильно рискуете в дальнейшем. Если вы набрали больше 15 баллов, у нас для вас хорошие новости – ваш образ жизни практически полностью подходит для супергенома.

**Часть 2** : набранные здесь баллы означают негативные послания, которые вы отправляете своему геному большую часть своего времени. Если вы набрали 10 баллов, что

близко к тому, как живут современные американцы, у вас, вероятно, нет больших проблем со здоровьем, но есть риск проблем в будущем. Даже одна вредная привычка вполне может изменить наши гены в нежелательную сторону. Меньшее количество баллов означает, что вы в достаточно хорошей форме, чтобы двигаться дальше. Если вы набрали больше 12 баллов, вам стоит срочно подумать об улучшении своего самочувствия.

### **История Рене**

Нам бы очень хотелось, чтобы каждый набрал 20 баллов в первой части опроса и ноль во второй. Но будем реалистами, в жизни всегда есть что улучшить. Даже несмотря на то, что привычки, которые мы перечислили выше, – обычная практика стандартной профилактики, новость в том, что нужно постоянно уделять пристальное внимание супергеному. Это здорово, если вы решитесь на позитивные перемены, но не так здорово, если вы решите жить по-старому. Мы можем наглядно разъяснить ситуацию с точки зрения новой генетики на примере истории одной женщины.

Сейчас Рене за пятьдесят, и она старается делать то, что для нее хорошо. Она питается натуральной и органической пищей, в ее рацион входят продукты из всех пищевых групп (фрукты, овощи, бобовые, злаки). Она никогда не питается в фастфуде и не ест вредных продуктов, а еще много лет не пила спиртного. Летом она плавает каждый день, а в холодное время года выходит на прогулку быстрым шагом после обеда. Рене счастлива в браке и любит свою работу специалиста по нетрадиционным методам лечения. Но почему же тогда она весит больше сотни килограммов и сражается с лишним весом еще с тех пор, как была подростком?

Рене отрицает время. Когда перед ней оказывается еда, она не контролирует свои импульсы и ест так, как будто у нее нет проблем с лишним весом. А когда тарелка пустеет, она начинает страдать от понимания, что ее проблема реальна и улучшений нет, – до следующего приема пищи.

Казалось бы, у Хэнка ситуация намного лучше. Ему 65 лет, и у него нет проблем со здоровьем, кроме десятка лишних килограммов, которые он списывает на возраст. Поскольку он не испытывает никаких болей и даже редко простужается, он считает себя счастливым по сравнению со многими своими друзьями, которым делали операции по замене бедренных и коленных суставов. «Я до сих пор могу есть что угодно», – говорит Хэнк и заявляет, что у него нет никаких проблем с пищеварением и добавляет, что у него никогда не болели ни живот, ни спина, ни голова.

Это более легкая форма отказа от признания, чем у Рене, – он отрицает, что со временем у него могут появиться проблемы. Сегодня он чувствует себя хорошо и пропускает мимо ушей почти все профилактические советы. Он не занимается физическими упражнениями, притом что часами сидит за компьютером практически без движения. Он питается фастфудом и разнообразными вредными продуктами, часто перекусывает. Он много лет не был у врача и понятия не имеет о том, какое у него артериальное давление. Станет ли он исключением для всех рисков, которые ему грозят?

**Между пониманием того, что вам полезно, и действиями в этом направлении, большая дистанция.**

Среди всего спектра отказов от признания проблемы люди в основном впадают в две крайности. Поиск мотивации для того, чтобы делать то, что им полезно, беспорядочен. Большую часть времени их устраивает то, чем они питаются, и они находят пару часов в неделю для физических упражнений, иногда у них могут появиться проблемы со сном. Но с нашей точки зрения, ситуация, которую миллионы людей считают для себя нормальной, закрывает им возможность достичь радикального благополучия. Давайте посмотрим, можно ли это изменить.

## Уроки выбора

Представьте, что вы сидите в своем любимом ресторане, вы довольны и расслаблены. Вы уже наелись, но к вам подходит официант и со знакомой вкрадчивой интонацией спрашивает: «Оставьте место для десерта?» Вы решаете не сдаваться, но просите принести десертную карту. Он спрашивает: «Кофе после обеда?» – «Посмотрим», – отвечаете вы, понемногу уступая. Когда вы просматриваете карту десертов, наступает небольшая пауза, которая может продлиться всего несколько секунд, но затем вы совершаете решительное действие. И нет ничего важнее этой решимости. Именно здесь вы обращаетесь к определенному аспекту себя, той части личности, которая отвечает за принятие решений. Поддадитесь вы соблазну или нет? Пока вы не впадете в крайности предельной самодисциплины или абсолютного отсутствия контроля собственных импульсов, невозможно предсказать, что вы выберете.

Выбор делать сложно, даже если он касается незначительных ежедневных решений, и, вместо того чтобы рассматривать это как навык и постоянно совершенствовать его, мы действуем как попало. Между пониманием того, что вам полезно, и действиями в этом направлении большая дистанция. И в этом пространстве мы приобретаем навык принятия решений. Угрызения совести за съеденный калорийный десерт или шоколадку приходят слишком поздно.

Но если бы с вами могло происходить хоть одно изменение в неделю, вы бы значительно быстрее достигли радикального благополучия. Через месяц вы бы оценили настоящую пользу, а через год преобразование было бы полным. Проблему несогласия можно свести к стабильной цепи легких решений, и она исчезнет. Вы даже сможете с чистой совестью позволить себе отказываться от признания, только меняйте по одной вещи в неделю, будь то ваше питание, распорядок дня или физическая активность. Даже такой простой выбор, как встать и подвигаться раз в час, отправляет позитивные сообщения супергену, и этого достаточно, чтобы изменить активность генов.

Однако совершать по одному изменению в неделю окажется сложно, если у вас не будет работающей стратегии. Если вы попытаетесь добиться перемен, поставив себе ультиматум, у вас ничего не выйдет. Миллионы людей дают себе Новогоднее Обещание изменить что-то одно в наступающем году, но опросы показывают, что 80 % из них, то есть подавляющее большинство, держат данное обещание лишь на протяжении короткого времени. Давать себе слово, чувствовать вину за провалы, ощущать себя покинутым и жалеть себя – непродуктивные меры. Люди, зависимые от алкоголя и наркотиков, просыпаются с этими чувствами каждое утро. Все их прошлое захламлено пустыми обещаниями, которые они давали сами себе.

Среди бесконечной путаницы советов, которые каждый раз повторяют одно и то же: «Совершайте правильный выбор», очень мало говорится, *как именно* его совершить. Рассмотрим три основных факта, связанных с выбором.

### *1. Выбор бывает легким и трудным.*

Притом что мы сталкиваемся ежедневно, но обычно не даем себе труда рассмотреть, где какой. Мы продолжаем делать как обычно, и нами движет привычка, а также старые убеждения и полное отсутствие осознанности. Трудный выбор – это тот, который сдвигает психологические механизмы в другом направлении. На первый взгляд этот выбор может показаться незначительным, но вопрос не в его масштабе. Вопрос в том, насколько трудно он дается. Для человека, который боится насекомых вплоть до фобии, зачастую очень сложно, а то и вовсе невозможно подобрать муравья или дохлого таракана. С другой стороны, для солдат в бою обычное дело рисковать жизнью и в ожесточенной перестрелке прорываться на помощь раненому товарищу. Объективные факты оценки выбора – сильно ли вы рискуете, легкий ли этот выбор для других людей, принесет ли выбор страдание или удовольствие –

вторичны и зачастую не относятся к делу. Первично лишь то, насколько трудным или легким ощущаете этот выбор *лично вы*.

## *2. Иногда неверный выбор воспринимается как верный.*

Здесь нет никакой загадки. Если вы хотите немедленного удовлетворения, то сойдет и бокал алкоголя, и мороженое в полночь, и «съесть всё». Постыдные удовольствия действуют с удвоенной силой – они приносят удовлетворение и на короткое время избавляют от чувства вины. Обратная сторона этой медали в том, что удовольствия становятся все меньше, а вскоре приходит такое мощное чувство вины, что уже ничто не радует.

## *3. Правильный выбор часто вознаграждается не сразу.*

Это стало классической аксиомой в психологии благодаря популярному тесту, который известен под названием «Стэнфордский зефирный тест». В одной версии маленьких детей посадили за стол и положили перед ними по зефирной конфете, а потом сказали: «Ты можешь съесть конфету сейчас, но если подождешь десять минут, то мы дадим тебе две конфеты». Исследователь вышел из комнаты, а за детьми наблюдали с помощью двустороннего зеркала. Некоторые дети съели зефирную конфету сразу же или после недолгой борьбы с собой. Другие подождали отложенного удовольствия, хотя некоторые из них тоже колебались.

Некоторые психологи считают, что этот простой тест многое расскажет и о том, какие из этих детей вырастут взрослые. Те, кто выбрал сиюминутное удовольствие, будут склонны к импульсивным решениям независимо от их последствий. Возможно, они смогут пойти на больший риск или не придавать значения риску существующей ситуации. Их способность планировать будущее будет хуже. Это совершенно неудивительно, достаточно вспомнить басню про стрекозу и муравья. Вопрос в том, изменятся ли вредные привычки живущей одним днем стрекозы.

Каждый человек должен иметь возможность увидеть, как работают эти принципы в его собственной жизни. Если вернуться к трем людям, о которых мы рассказали в качестве примера отказа от признания, совершенно неважно, что их личности отличаются друг от друга. Основные принципы принятия решений применимы к ним всегда. Вопрос в том, как использовать эти принципы с пользой для себя лично. Здесь мы приводим ответы, которые считаем самыми точными и работающими лучше всех.

**Даже такой простой выбор, как встать и подвигаться раз в час, отправляет позитивные сообщения супергеному, и этого достаточно, чтобы изменить активность генов.**

## **1. Выбор бывает легким и трудным.**

Ответ заключается в том, чтобы начать изменения с легко дающихся решений. По мере их ежедневного накопления вы будете отправлять новые послания своему эпигеному и микробиоме – двум основным центрам изменений в каждой клетке. В то же время каждое ежедневное изменение, пусть даже незначительное, переучивает ваш мозг. Он начинает привыкать к новому представлению о норме. Решения, которые трудно принять, встречаются на пути преграду, потому что мозг не в состоянии принять резко изменившуюся норму. Просто его привычка по инерции цепляться за прошлое оказывается слишком сильной.

Именно поэтому взять и бросить курить – абсолютно неэффективная стратегия с точки зрения долговременных результатов. Исследования показали, что люди, которым удалось бросить курить, бросали эту привычку много раз. Бросая понемногу, потом чуть больше, а потом окончательно, они накапливали опыт успеха. В большинстве случаев эффект кратковременный из-за физического аспекта зависимости от курения. Однако при повторении опыта организм адаптируется.

Любые значимые перемены подразумевают повторение. Проложить в мозгу новый путь – все равно что выкопать канал. Вода будет течь по старому каналу, пока он глубже нового.

При постоянном повторении изменения, которого вы хотите добиться, вы сначала «выкопаете» неглубокий канал, но затем продолжите и сделаете его глубже. Однако физическое сравнение только этим и ограничивается. Ментальные события иногда намного сильнее влияют на мозг, чем любой физический опыт. Иногда людям, зависимым от алкоголя и курения, удается в одночасье распрощаться с вредной привычкой и больше не возвращаться к ней. В процентном соотношении таких людей очень мало (и наша книга все же не о неожиданном успехе), но они напоминают нам о том, что в принятии решений первостепенную роль играет разум, а тело вторично.

Этот вопрос будет спорным для многих биологов, твердо уверенных в том, что все решают только физические процессы. Но, благодаря тесной связи тела и разума, нет причины спорить. На каждое послание, которое вы отправите, придет ответ, который повлияет на следующее послание. Этот замкнутый диалог, или петля обратной связи, и решает всё. Решение отправить новое послание влияет на всю систему обратной связи.

## **2. Иногда неверный выбор воспринимается как верный.**

Ответ заключается в том, чтобы принять удовольствие, а не осуждать его. Вы потрясены? Цитируя известный фантастический сериал, «Соппротивление бесполезно». Импульсы и желания имеют над нами власть, потому что они ментальны. Мозг открывает кратчайший путь к желанному ощущению, и сила рационального сознания, которое может контролировать импульс, ослабевает. Исследования показали, что короткой паузы часто бывает достаточно для восстановления баланса между разумом и чувствами. Если группа людей подождет пять минут прежде, чем сделать то, чего им отчаянно хочется, большинство из них не поддадутся соблазну. Они будут искать причину этого не делать, и подходящая причина найдется, поскольку момент сиюминутного удовольствия уже прошел. (Сейчас продаются даже запирающиеся пищевые контейнеры с таймером. Они создают паузу для ситуации: «Предположим, вам ужасно хочется чипсов». Затем наступает момент сильного желания, вы съедаете один хрустящий кусочек и кладете все остальные в контейнер. На протяжении некоторого времени, обычно пяти или десяти минут, вы не можете добраться до чипсов, а потом контейнер снова открывается. Идея кажется разумной, но интересно, сколько людей могут съесть лишь один хрустящий кусочек, когда им ужасно хочется чипсов, или у них нет другой соленой закуски, которую можно достать из кухонного шкафа.)

Вместо того чтобы манипулировать своими желаниями, примите бой. Ищите лучшие источники сиюминутного удовольствия. Последовать совету диетолога съесть морковку вместо большой порции шоколадного мороженого нереально, но, возможно, его смогут заменить два шоколадных печенья или половинка кекса. Лишь немногие стратегии помогают остановить сильные желания, и ни одна не помогает избавиться от них навсегда, по крайней мере с помощью лобовой атаки. Лучший подход – это перестроить свою микробиому, принять несколько легких решений об изменении образа жизни и положиться на организм в возвращении к тому состоянию, когда его не одолевают сильные желания.

У сильных желаний и их мгновенного удовлетворения есть еще и важная эмоциональная составляющая. Действенный подход к эмоциям подразумевает больше осознанности. Когда вы поймете, чего хотите на самом деле, ответ может оказаться куда глубже, чем арахисовое масло и мармелад или пицца с пепперони. Мы еще расскажем в главе, посвященной эмоциям, что их удовлетворение – внутреннее состояние, которого можно достичь, если знать как. Как только это произойдет, вся привлекательность внешних целей будет постепенно ослабевать, а потом и вовсе сойдет на нет. Страстное желание получить «что-то там» сменится тем, что у вас будет «все здесь».

## **3. Правильный выбор часто вознаграждается не сразу.**

Ответ заключается в том, как приблизить вознаграждение. Этого можно достичь за счет микробиомы, которая каждый раз изменяется, когда реагирует на изменение в питании, физическую активность, медитацию и уменьшение уровня стресса. Вы сможете принимать



решения, которые будут даваться легко, сразу, как только начнете, и эффект станет проявляться. Очень скоро вместо того чтобы искать способ почувствовать себя лучше, вы будете стремиться к противоположному: не потерять хорошего самочувствия, которое у вас уже есть. Зависимые от немедленного удовольствия люди испытывают его короткими периодами, которые быстро заканчиваются, и достичь его снова они могут лишь когда удовлетворяют очередное сильное желание. Попытка отвлечься от боли превращается в непростое дело.

Мы помогли вам ответить на три главных вопроса, связанных с принятием решений, и занять позицию человека, который может проложить свой собственный путь к успеху. Вы полностью уникальны, а потому не следует ждать, что вам стоит придерживаться какого-то одного режима, будь то новейшая чудо-диета, комплекс упражнений для сжигания жира или прием некой пищевой добавки. Они рассчитаны на то, что вы соскочите с них через некоторое время и перейдете на какую-нибудь другую дорогостоящую причуду. Но работают по-настоящему не беспорядочные перебежки от одного кратковременного решения к другому. Вместо этого нужно выстроить пирамиду легко дающихся решений, которые принесут результаты. В основании пирамиды будут решения, которые легче всего принять. Затем вы надстроите пирамиду вверх, уровень за уровнем, решениями, которые принять сложнее, но благодаря основанию это станет проще. Вершина – радикальное благополучие, которое кажется недоступным, пока вы стоите на земле, но с продвижением на высшие уровни вам не будет стоять почти никаких усилий до нее добраться.

### **Воплощение в реальность**

Давайте рассмотрим, как построить пирамиду, на примере человека, который близок одному из авторов. Это старший кузен Руди, назовем его Винсент, хотя на самом деле это не настоящая его личность. Винсент был практикующим врачом с начала 1980-х гг. и стал известен среди специалистов по внутренним болезням. Как это часто бывает с врачами, он не выполняет того, что проповедует сам. Во время рабочего дня он часто вынужден сидеть по несколько часов без движения и подвергается стрессу, когда видит, как расстраивает его пациентов болезнь. Он гордится, что прекрасно справляется со всем этим. За годы усердия и целеустремленности Винсент стал тем, кто он есть сейчас, и заплатил свою цену.

Если бы он пришел сам к себе на прием, то был бы очень обеспокоен своим состоянием. У Винсента около двадцати килограммов лишнего веса. Каждый день он пьет спиртное, иногда неумеренно. Он жалуется на бессонницу и переутомление. До недавнего времени он не обращал на это никакого внимания, но у него начались боли в коленях. Операция по замене коленного сустава только ослабила боль, но не помогла от нее избавиться. Вы могли бы подумать, что с учетом своих профессиональных знаний Винсент суммировал свой накопленный негативный опыт и встал на путь изменения, но человеческая натура работает не так. В качестве основной тактики он выбрал отказ от признания и стал откладывать свои проблемы на потом, а когда ситуация еще больше ухудшилась, начал отказываться еще упорнее.

**Если группа людей подождет пять минут прежде, чем сделать то, чего им отчаянно хочется, большинство из них не поддадутся соблазну.**

А потом он сделал открытие, которое приковало к себе все его внимание: микробиома. Это вдохновило Винсента настолько, что он сумел найти способ преодолеть свой отказ от признания проблемы и изменить мнение о том, что только традиционные лекарства и хирургию можно назвать «настоящей» медициной, которого придерживался много лет. Все решения об изменении распорядка дня, которые он принимал, дались ему легко.

- Употреблять в пищу больше растворимой клетчатки, например, цельнозернового

хлеба, бурого риса, бананов, овсянки и апельсинового сока. Это помогло разнообразить его рацион пребиотиками – пищей, которой питаются кишечные бактерии.

- Добавить в рацион пробиотики, продукты, которые содержат полезные бактерии, которые смогли бы поселиться в его кишечнике, главным образом, в толстой кишке. К этой группе относятся «живой» йогурт, квашеная капуста и маринованные овощи.

- Принимать по таблетке аспирина в день ради его противовоспалительного эффекта.

- Перестать выпивать лишнего, впрочем, от коктейля по вечерам он по-прежнему не отказывался.

Винсент почувствовал себя лучше и заметил результаты немедленно. Он стал лучше спать, боль в коленях ослабла, и общее самочувствие стало намного лучше.

Как и многие другие врачи, он убедился в том, что главное – победить воспаление. Теперь, когда он почувствовал себя лучше, к нему вернулись прежний оптимизм и надежда на лучшее. Впервые за много лет ему показалось возможным избавиться от проблем. Решения следующей ступени дались ему легче благодаря его изменившемуся отношению к жизни.

- Он совсем перестал пить спиртное. Это решение не было тяжким, поскольку он почувствовал себя намного лучше, и алкоголь вместе с его противовоспалительным действием оказался больше не нужен ему в качестве средства самолечения. В то же время он отказался от привычки иногда выкуривать сигару в обществе коллег. Когда его носоглотка вновь обрела чувствительность, токсичность табака проявилась слишком очевидно. Это произошло естественным образом, стоило ему лишь улучшить свое питание.

- Он перешел на полностью органические продукты питания. Пища, которая содержит вкусовые добавки и консерванты, способные вызывать воспаление, больше его не привлекала.

- Он стал употреблять меньше соли, а тем, кто перекусывает и питается неполноценной пищей, постоянно хочется соленого. Это было легко, потому что полноценное питание избавило его от желания перекусить.

- Он исследовал пользу употребления добавок-пробиотиков и выбрал одну, чтобы улучшить популяцию бактерий, которые населяют его микробиому.

Вместо того чтобы страдать от каскада симптомов, многие из которых связаны с воспалением и токсинами, которые проникают сквозь стенки кишечника, Винсент чувствовал каскад улучшения своего состояния. Каждый сделанный им шаг вел к принятию других решений, которые он посчитал бы непосильными, если бы просто составил подробный список задач, которые надо решить. Вместо этого его образ жизни совершенствовался с каждым днем, и каждая перемена естественным образом подводила его к следующей.

Сейчас Винсент подумывает о том, в чем его было практически невозможно убедить еще два месяца назад. Он никогда не верил в связь тела и разума, но теперь хочет попробовать медитативные практики. Об исследованиях, которые подтверждают пользу медитации, он знал много лет, но только сейчас решил опробовать их результат на себе, поскольку начал думать с точки зрения перспективы эпигенетики и микробиомы, которым медитация идет на пользу.

После многих лет зависимости от обезболивающих и приема препаратов, которые стабилизируют артериальное давление, Винсент решил избавиться от привычки к тем и к другим. Первыми были лекарства от гипертонии, потому что питание полноценной пищей стабилизировало его микробиому, что помогло артериальному давлению прийти в норму. Борьба с воспалением, которая вдохновила его с самого начала, со всей очевидностью оправдала себя и, возможно, приносит долговременную пользу, которую он пока не ощутил.

Ваша собственная история и путь к улучшению самочувствия будут не такими, как у

Винсента. И не должны. Нет такого решения, которое подходило бы всем подряд, когда речь заходит о выборе, который вы могли бы сделать. В чем ваши с Винсентом пути могут быть похожи – это три проблемы, связанные с выбором. Он воспользовался теми же ответами, которые мы предложили вам.

Чтобы подойти к сложному выбору, он последовательно, шаг за шагом, принимал легкие решения. В самом начале эти решения могут показаться сложными, но если у вас уже есть достаточное основание, принятие решения не составит труда.

Он решил проблему немедленного удовольствия, когда перестал сопротивляться своим импульсам и перестал ощущать вину и осуждать себя. Он нашел новый источник удовольствия, ему стала нравиться другая еда, и он решил, что привычки пить алкоголь и курить отпадут естественным образом, что и произошло, когда хроническая боль ослабла.

Проблему отложенного удовольствия он решил, когда сделал выбор в пользу быстро достижимых результатов; в первую очередь он перешел на полноценное питание. Чтобы придерживаться программы, не нужны обещания и терпение. Терпением нужно запастись, если решения, которые вы приняли, изменяют ситуацию для вашего организма только через годы, что характерно для приема препаратов, понижающих уровень холестерина, например, до сердечного приступа, который они предотвращают, еще много лет (не говоря уже о том, что такие лекарства могут снизить количество сердечных приступов среди множества людей, но их прием не гарантирует того, что они спасут от сердечного приступа другого характера, который произойдет именно с вами).

Возможно, вы заметили, что некоторые решения Винсент в свой список не включил. Самое очевидное – физические упражнения. Он обожает играть в гольф по выходным, и это вполне устраивает его в качестве физической активности. Но он знает и то, что гольф – недостаточная активность для сердечно-сосудистой системы. Он может один день выполнять упражнения, которые разгонят его сердечный ритм до того уровня, на котором это приносит пользу. Лишний вес и боль в суставах долгое время мешали ему делать это, так что кардиотренировки попали для него в категорию трудных решений, подход к которой всегда требует сложившейся основы в виде основания пирамиды, которое вы складываете, принимая по одному решению за определенный промежуток времени. Теперь вы готовы строить собственную пирамиду, каждый камень в которой – это *одно новое решение в неделю*, принять которое вам будет легко. Существует шесть категорий изменений, которые смогут повлиять на ваш эпигеном, вашу микробиому и ваш мозг.

- Питание
- Стресс
- Физические упражнения
- Медитация
- Сон
- Эмоции

Для каждой категории мы предлагаем вам перечень решений. Этот перечень будет достаточно длинным и включать в себя решения, которые легко принять каждому. Как только вы отметите свои предпочтения во всех шести категориях, вы будете готовы реализовать их на практике, не прилагая к этому никаких усилий и не ожидая положительного результата. Построение пирамиды – ключ к успешным изменениям, эффект которых долговременный и накопительный.

**Вы полностью уникальны, а потому не следует ждать, что вам стоит придерживаться какого-то одного режима, будь то новейшая чудо-диета, комплекс упражнений для сжигания жира или прием пищевой добавки.**

Как только вы добьетесь изменений в шести различных сферах своей жизни, такое количество разных направлений для перемен усилит влияние на всю совокупность тела и

сознания. Мы рекомендуем отслеживать изменения с помощью следующей таблицы:

### **Результаты, к которым нужно стремиться**

Отметьте каждый результат, который вы начали замечать, когда приняли новое изменение образа жизни.

- ☐ Улучшение пищеварения
- ☐ Уменьшение количества случаев расстройства желудка/изжоги
- ☐ Понос или запор больше не проблема
- ☐ Вы чувствуете легкость в теле
- ☐ Вы все сильнее ощущаете внутреннее спокойствие
- ☐ Мышление стало острее, и вы быстрее соображаете
- ☐ Потеря веса без диеты
- ☐ Признаки старения проявляются медленнее
- ☐ Признаки старения исчезают – вы выглядите моложе
- ☐ Жизнь кажется менее тревожной, и вы лучше справляетесь со стрессом
- ☐ Настроение больше не скачет то вверх, то вниз
- ☐ Общее самочувствие стало лучше
- ☐ Несильные боли становятся слабее или пропадают совсем
- ☐ Голодные спазмы становятся реже или исчезают
- ☐ Восстанавливается естественный цикл голода и насыщения
- ☐ Головные боли ослабевают или исчезают совсем
- ☐ Неприятный запах изо рта становится не таким сильным или исчезает
- ☐ Ваш сон стал регулярным и не прерывистым
- ☐ Уменьшились проявления аллергической реакции
- ☐ Вас больше не тянет перекусывать
- ☐ Вас больше не тянет на сладкое
- ☐ Снизилась потребность в усилителях вкуса: сладком, кислом, соленом
- ☐ Вы пьете меньше спиртного
- ☐ Вы меньше курите

### **Для вашего врача:**

- ☐ Снижение артериального давления
- ☐ Нормальный уровень сахара в крови
- ☐ Нормальный сердечный ритм
- ☐ Снижение тревожности, улучшение в случае депрессии
- ☐ Снижение уровня вредного холестерина
- ☐ Повышение уровня полезного холестерина
- ☐ Нормализация уровня триглицеридов
- ☐ Нормальное функционирование почек
- ☐ Улучшение состояния зубов (меньше зубного камня, кариозных полостей, воспаления десен)

## **Питание Избавляемся от воспаления**

Сейчас уже никого не удивит, что главная проблема, которой чревато неправильное питание человека, – воспаление. Ученые отследили его проявления по всему миру – от хронических заболеваний и ожирения до синдрома повышенной кишечной проницаемости и психических расстройств. Типичное американское питание очень располагает к усилению воспаления, поэтому перемены необходимы. Это изменение будет кардинальным для тех, кто питается фастфудом и неполноценной пищей. Причина кроется в переизбытке сахара, которого много в любых продуктах питания, если только вы тщательно за этим не следите.

Эволюция не подготовила нас к тому, чтобы мы потребляли больше, да и вопрос, приспособились ли мы к его потреблению вообще, а также к дешевой кукурузной патоке, которую все чаще добавляют в пищу при технологической обработке.

Воспаление – необходимая часть процесса излечения; иммунная система вырабатывает множество химических соединений, известных как свободные радикалы, которые заполняют больную или раненую область. Почти все симптомы гриппа, такие как жар и боль, вызваны не вирусом гриппа, а усилиями вашего же организма, которые он направляет на восстановление, и воспалением, которое этому сопутствует. В этом смысле воспаление – наш друг. Однако наш друг может обернуться против нас без нашего ведома.

У вас может быть хроническое воспаление, а вы даже не подозреваете об этом, потому что, в отличие от припухлых красных пятен, которые появляются на коже при воспалении, его внутренних признаков часто можно не заметить. Незначительное нарушение работы иммунной системы обычно не сопровождается специфическими ощущениями, а у некоторых признаков воспаления, например, боли в суставах, могут быть и другие причины. Наш подход заключается в принятии решений, которые помогут избавиться от воспаления. Специальная диета сразу поможет ощутить ее благотворное воздействие.

Перечень решений делится на три части по степени сложности их принятия и доказанной эффективности.

### **Часть 1. Легкие решения**

Первыми идут решения, принять которые по силам каждому. Сделав это, вы зложите основание своей пирамиды. Как бы вас ни тянуло принимать больше одного решения за раз, не поддавайтесь этому порыву. В течение года вам предстоит принять 52 решения, которые изменят ваш образ жизни. Не стоит чрезмерно нагружать себя.

### **Часть 2. Решения усложняются**

Это решения, принимать которые вы колеблетесь или же знаете, что вам будет трудно следовать им неотступно. Это совершенно нормально. Более сложные решения могут подождать своего часа, пока вы не примете все легкие решения, которые сможете. Некоторым людям легче принять более сложное решение, потому что у каждого из нас разная стартовая позиция. Однако для большинства людей более сложные выборы находятся на более высоких ступенях пирамиды. Им необходимо чувствовать себя комфортно, для того чтобы принимать такие решения, иначе продолжать изменения не получится.

### **Часть 3. Экспериментальные решения**

Польза этих шагов подкреплена результатами исследований, у них множество сторонников, но на сегодняшний момент они пребывают в меньшинстве. Гастрономические причуды появляются и исчезают. Результаты сегодняшних исследований могут измениться или быть опровергнуты завтра. Прежде чем принять экспериментальное решение, прочтите сначала наши предупреждения, исследуйте их сами и придите к осознанному выбору. В любом случае, ни одно из этих решений не должно заменять решения из частей 1 и 2.

Помните о том, что какие бы решения вы ни приняли, вы принимаете их навсегда. Та как вы принимаете по одному решению в неделю, у вас есть семь дней, чтобы увидеть, как оно работает. Если все идет ровно – вы готовы принять следующее решение на будущей неделе. Не спешите, не давите на себя. Секрет этой стратегии состоит в том, что она продвигается без усилий.

**Как только вы добьетесь изменений в шести различных сферах своей жизни, такое количество разных направлений для перемен усилит влияние на всю совокупность тела и сознания.**

Мы считаем разумным начать с изменений в питании, поскольку пища непосредственным образом влияет на микробиому. Мы советуем посвятить изменениям

питания весь первый месяц, но окончательное решение за вами. Перед принятием того или иного решения убедитесь в том, что вы ознакомились со всеми шестью опциями программы.

### **Питание: перечень решений**

Отметьте от 2 до 5 позиций в вашем питании, которые вам будет легко изменить. Принимать более сложные решения следует после того, как вы примете несколько легких, по одному в неделю.

#### **Часть 1. Легкие решения**

- Добавьте к своему завтраку пребиотики с растворимой клетчаткой (например, овсянку, апельсиновый сок с мякотью, хлеб с отрубями, бананы, смузи, приготовленный из фруктов с кожурой).
- Съешьте на обед и ужин (а лучше и на обед, и на ужин) небольшую порцию салата.
- Добавьте в рацион продукты с противовоспалительными свойствами (см. стр. 192).
- Раз в день употребляйте в пищу пробиотики (например, «живой» йогурт, кефир, маринованные овощи, квашеную капусту, кимчи).
- Перейдите на цельнозерновой хлеб и каши.
- Ешьте жирную рыбу два раза в неделю (например, свежую семгу, скумбрию и тунца, свежие или консервированные сардины).
- Ограничьте потребление алкоголя кружкой пива или стаканом вина в день во время приема пищи.
- Принимайте ежедневно пищевую добавку-пробиотик, поливитамины. (А также полтаблетки аспирина.)
- Сократите перекусы и съешьте только строго отмеренную порцию закуски из чашки – не ешьте прямо из пакета.
- В кафе и ресторанах делите десерт на несколько человек.

#### **Часть 2. Решения усложняются**

- Перейдите на органические продукты, в том числе мясо животных и птицы, не выращенных на гормонах.
- Ограничьте потребление красного мяса или исключите его из рациона, или хотя бы замените его органическими альтернативами, включая мясо птицы и животных, не выращенных на гормонах.
- Перейдите на потребление «фермерских» яиц, богатых жирными кислотами омега-3 (см. стр. 212).
- Станьте вегетарианцем.
- Исключите из рациона рафинированный белый сахар.
- Сократите до минимума потребление фасованных пищевых продуктов.
- Исключите алкоголь полностью.
- Перестаньте питаться фастфудом.
- Перестаньте покупать переработанные продукты.
- Ешьте только тогда, когда голодны.

#### **Часть 3. Экспериментальные решения**

- Перейдите на безглютеновую диету.
- Станьте веганом.
- Полностью исключите продукты, содержащие пшеницу.
- Замените десерт фруктами и/или сыром.
- Перейдите на средиземноморскую диету (см. стр. 195).

### **Объяснение выбора**

Мы не будем объяснять отдельно каждое решение этого перечня, потому что у всех у них одна и та же цель – остановить воспаление. Ваша цель – найти способы победить воспаление, которые не будут стоить вам больших усилий. Главное в этом – перестроить микробиому, в которой пищеварительный процесс начинает путь к воспалению. Как мы уже знаем, токсины, источник которых – бактерии вашего кишечника, безопасны, пока они не покидают пищеварительный тракт. Но из-за синдрома протекания кишечника, который, как оказалось, куда более распространен, чем ожидалось прежде, токсины попадают в кровоток, и организм с ними сражается с помощью воспаления. Это здоровая, но опасная реакция. Перестройка микробиомы – лучшая защита и первый шаг к тому, чтобы токсины оставались там, где им и положено находиться.

Современная жизнь заставляет нас столкнуться с воздействиями, которые либо явно вредны для микробиомы, либо потенциально способны ей навредить, в том числе повсеместное распространение антибиотиков, продукты питания с высоким содержанием жиров и сахара, недостаток клетчатки, загрязнение воздуха, избыточный стресс, плохой сон и различные добавки и гормоны в пище, которую мы покупаем. Микробы, которые населяют кишечник, – непосредственная причина воспаления, но при этом и защита от него, когда микробиома здорова.

Ваша цель – не «идеальная» микробиома, потому что никто не может, по крайней мере пока, определить, каково ее идеальное состояние. Притом что количество видов бактерий превышает 1000 и микробиома постоянно изменяется, достичь идеального состояния может оказаться невозможно, и даже будет неверно его требовать. Куда проще и разумнее изменить питание и остановить воспаление. Нет никакого вреда в том, чтобы это сделать, а пользы это обещает много.

Сначала следует употреблять в пищу **пребиотики**. Это пища для микробиомы, чаще всего клетчатка, которую наш организм не в состоянии переварить. Эволюция привела к счастливому сотрудничеству, при котором бактерии получают необходимое для них топливо, но не забирают его из нашего организма. Также продукты-пребиотики защищают организм, когда уменьшают количество эндотоксина, яда, который вырабатывают некоторые бактерии и который безвреден, пока находится в пищеварительном тракте, но вызывает воспаление, когда попадает в кровоток и активирует иммунную систему. (Читайте на стр. 135 об исследовании, которое показало, что стакан свежеотжатого апельсинового сока полностью нейтрализует воспаление, которое вызывает завтрак в «Макдоналдсе» с высоким содержанием жиров.)

Продуктов-пребиотиков не так уж и мало. Мы рекомендуем есть их на завтрак как можно больше. Это бананы, апельсиновый сок с мякотью, овсянка, хлеб и каши из цельных злаков, фруктовые смузи (например, из яблока с кожурой), ягоды и т. д. В интернете можно найти великое множество рецептов, смузи можно делать не только из фруктов, но и из овощей, в зависимости от ваших предпочтений. Помните о том, что в зеленых овощах – основном компоненте овощных смузи – намного меньше калорий, чем во фруктах. Если вы хотите дотянуть до обеда без голодных спазмов и без потерь энергии, ваш завтрак должен содержать не менее 350–500 калорий. Хорошим источником пребиотиков послужит салат на обед или ужин.

**Пробиотики** – это продукты, которые содержат активные бактерии. Чаще всего в супермаркетах можно встретить «живые» йогурты, но также это маринованные овощи, квашеная капуста, кимчи (ферментированная корейская капуста) и кефир, который похож на йогурт. Употребление в пищу одного из этих продуктов поможет вам перестроить микробиому, так как добавит к ней полезные бактерии, которые населяют стенки кишечника и выгоняют вредные бактерии или снижают их численность. Из-за сложного состава микробиомы и большой разницы между людьми нельзя точно спрогнозировать точный эффект пробиотиков. Самое лучшее – попробовать их и оценить результаты.

**Добавки-пробиотики** – процветающая индустрия, которая в будущем станет еще

обширнее. Магазины органических продуктов предлагают невероятный ассортимент подобных добавок, некоторые из них нужно принимать в виде таблетки после еды, другие надо хранить в холодильнике, чтобы полезные бактерии не погибли. Нельзя посоветовать самую лучшую добавку-пробиотик, и причины этому те же, что и с пребиотиками: состав микробиомы слишком сложен и постоянно меняется. Следует также заметить, что надежная добавка, в которой содержится 1 миллиард бактерий, смешается с экосистемой кишечника, которая насчитывает 100 триллионов микробов. При соотношении 100 000 к 1 эффект от добавки может быть незначительным.

Мы предпочитаем оптимистический взгляд. Следует воспользоваться любой возможностью восстановить микробиому до состояния естественного баланса. Добавка не может сколько-нибудь полноценно заменить естественные продукты-пробиотики. И все же решение принимать пробиотики дается легко. Для усиления эффекта добавьте к питанию комплекс поливитаминов и аспирин. Доказано, что аспирин снижает риск сердечных приступов и некоторых видов рака. Поливитамины принимать не обязательно, если ваше питание сбалансировано, но с возрастом наш пищеварительный тракт усваивает витамины и микроэлементы менее эффективно. В ходе исследований выяснилось, что до трети случаев деменции связаны с плохим питанием и дефицитом микроэлементов.

**Токсины, источник которых – бактерии вашего кишечника, безопасны, пока они не покидают пищеварительный тракт.**

Деменция – общее наименование для целого ряда характеристик разных заболеваний, включая болезнь Альцгеймера, которую изучает Руди, и не существует какого-то определенного режима питания, который бы гарантировал эффективность ее профилактики. Однако из результатов исследования, посвященного влиянию пищи на клетки мозга, можно вывести несколько общих рекомендаций, которым легко следовать, и большинство из них совпадают с рекомендациями по режиму питания, ориентированному на борьбу с воспалением. Эффективны в качестве профилактики:

- Жирные кислоты омега-3, которые содержатся в жирной рыбе. (Для тех, кого беспокоит содержание в рыбьем жире тяжелых металлов, альтернативным источником жирных кислот омега-3 может послужить органическое льняное масло и пригоршня грецких орехов каждый день.) Если вы выбираете рыбий жир, следите за тем, чтобы продукт прошел тройную очистку – во избежание заражения тяжелыми металлами.
- Питательные микроэлементы с антиоксидантным действием, которые нейтрализуют вредное воздействие свободных радикалов на мозг (черника, темный шоколад, зеленый чай).
- Витамины группы В (не более рекомендованной дневной нормы).
- Средиземноморская диета (см. стр. 195).

Учитывайте, что эти рекомендации относительны. Результаты исследования свойств даже таких добавок, как витамин Е, который на протяжении десятков лет рекомендовали как антиоксидант, могут быть противоречивыми. Общеизвестный факт нейронауки, что ткань мозга крайне восприимчива к повреждению свободными радикалами, потому что мозг использует 20 % всего потребляемого организмом кислорода. Свободные радикалы – это молекулы с лишним атомом кислорода, которые быстро находят другую молекулу и связываются с ней. Несмотря на то что они необходимы для заживления ран как часть воспалительной реакции, переизбыток свободных радикалов может повредить клетки мозга нежелательными химическими реакциями, и в случае деменции клетки мозга – их основная мишень.

Все профилактические меры, перечисленные выше, уменьшают потенциальный вред от перенасыщения кислородом, но полностью подтвержденных доказательств этому все еще мало. С нашей точки зрения, сбалансированное питание – наилучший способ защитить себя,



но принимать добавки тоже полезно, особенно если вы старше 65 лет. С возрастом у многих людей нарушается функция почек, что часто ведет к вялотекущему воспалению почек или нефриту. Нарушение функции почек влияет на способность организма удерживать водорастворимые витамины В и С. Поэтому имеет смысл с возрастом начать принимать комплекс поливитаминов. Основная проблема у большинства людей заключается в том, что польза витаминов обычно не выражена настолько явно, что ее можно было бы ощутить, а вред, который обусловлен воспалением, в том числе и переизбытком свободных радикалов, следует устранять напрямую, в том числе через специальный режим питания.

**Продукты с противовоспалительными свойствами** стали популярными с ростом общественного интереса и появлением результатов исследований. Если вас интересует список продуктов питания, с их общепризнанным перечнем можно ознакомиться на сайте [www.health.com](http://www.health.com). Но эффективнее разобраться в вопросе воспаления в целом, поскольку всесторонний подход помогает рассмотреть проблему со многих точек зрения вместо одной. Приведенный ниже список продуктов составлен для информации, а не для того чтобы сказать вам, что «правильно» питаться только ими.

- Жирная рыба, но помните о предупреждениях насчет тяжелых металлов, стр. 191
- Ягоды
- Лесные орехи
- Зерна
- Цельные злаки
- Зелень с темными листьями
- Соя (включая соевое молоко и тофу)
- Темпе
- Микопротеин (от грибов и грибков)
- Молочные продукты с низким содержанием жиров
- Различные виды перца (например, сладкий перец, разные виды острого перца; острый вкус не провоцирует воспалительный процесс в организме)
- Помидоры
- Свекла
- Вишня
- Имбирь и куркума
- Чеснок
- Оливковое масло

В онлайн-публикациях о здоровье специалисты Гарвардской медицинской школы добавляют в этот список:

- Какао и темный шоколад
- Базилик и многие другие травы
- Черный перец
- Алкоголь в умеренных количествах (но см. также стр. 202)

Другие источники рекомендуют:

- Овощи из семейства крестоцветных: капусту, китайскую листовую капусту, брокколи, цветную капусту
- Авокадо
- Острый соус
- Порошок карри
- Куркуму
- Морковь

- Органическую грудку индейки (заменит красное мясо)
- Репу
- Цукини
- Огурцы

Не стоит и говорить, что все это – полноценная и здоровая пища, и сделать ее основой своего рациона будет крайне полезно. Однако наука все еще не окончательно убеждена в том, что эти продукты помогают остановить воспаление, и не знает в полной мере, какое воздействие они оказывают (если оказывают) на геном, эпигеном и микробиому. И все же то, что ваш супергеном реагирует на любой жизненный опыт, предполагает, что съеденное вами отразится на генах. Связь столь многих заболеваний с плохим питанием доказывает, что связь с генами существует, так что мы советуем придерживаться правильной диеты – это один из способов добиться лучшей активности генов.

Существуют также продукты, которые усиливают воспаление, и их список приведен в той же публикации Гарвардской медицинской школы.

### **Ограничить или избегать потребления**

- Красного мяса
- Трансжиров и насыщенных жиров
- Белого хлеба
- Белого риса
- Картофеля-фри
- Сладкой газировки

Другие авторитетные источники добавляют к этому списку

- Белый сахар и кукурузную патоку (которые часто содержатся в продуктах, которые даже не сладкие)
- Жирные кислоты омега-6 (см. стр. 212)
- Глутамат натрия
- Глютен (см. стр. 203)

Мы считаем, что перейти на диету, ориентированную на снижение воспаления, лучше, чем есть в прежнем режиме, поскольку продукты, риск от потребления которых доказан (фастфуд, неполноценная пища, продукты с избыточным содержанием жира и сахара), ведут к воспалению. Связь между воспалением и хроническими заболеваниями слишком очевидна, чтобы ее игнорировать, но помнить о ней всегда полезно.

*У средиземноморской диеты* хорошая репутация здорового режима питания. Исследование, проведенное в 2014 г. в Испании, широко освещалось в прессе, когда ученым удалось со статистической точностью доказать, что у тех его участников, кто придерживался средиземноморской диеты, значительно снизился риск сердечных приступов. На самом деле результаты были настолько положительными, что исследование очень быстро остановили, так как намеренно заставлять других участников не есть продукты средиземноморской диеты стало неэтичным. Подобных исследований диеты против воспаления не проводилось (на самом деле испанское исследование было первым из проведенных с таким упорством), однако совпадения значительны. В средиземноморской диете красное мясо заменяет рыба, а сливочное масло заменяется оливковым. Вегетарианцам, как Руди, можно получить белки, которые препятствуют воспалению, из таких источников, как темпе или микопротеин (например, продукты марки Quorn). Также мы рекомендуем целые фрукты, овощи, орехи с низким содержанием жиров (например, миндаль и лесные орехи) и зерна (например, семена чиа, конопля, подсолнечные и тыквенные семечки, семена льна). Если добавить все это в рацион, в вашем распоряжении окажется большинство продуктов, которые препятствуют

воспалению.

Почему же тогда мы относим средиземноморскую диету к экспериментальным решениям? Для этого есть несколько причин. Первая – постоянство такой перемены. Легко привыкнуть к тому или иному режиму питания, если живешь в этой местности и ешь эту пищу с детства, но на него не так-то легко переключиться, если привык к типично западному питанию. Более того, если вы живете не один, то возникает вопрос, согласится ли ваша семья изменить режим питания вместе с вами. Но научные факты не менее важны. Исследование испанских специалистов посвящено рискам, которые относятся к большим группам людей. Это игра с числами. Если придерживаться средиземноморской диеты, нет никаких гарантий, что она защитит каждого, а наша цель – препятствовать воспалению – относится к каждому человеку в отдельности. И все же средиземноморская диета довольно близка к режиму питания, который препятствует воспалению, так что попробовать ее стоит, но только после того, как вы примете несколько более легких решений и убедитесь, что достигли той же цели.

**Ткань мозга крайне восприимчива к повреждению свободными радикалами, потому что мозг использует 20 % всего потребляемого организмом кислорода.**

Переход на оливковое масло создает сложности в вопросе *жиров в рационе*. Наш основной совет: избегайте трансжиров, в основном гидрогенизированных масел, которые содержатся в фасованной пище, а также многих, но не всех, блюдах ресторанов быстрого питания. Известно, что они могут вызывать воспаление. Ограничить потребление продуктов, богатых насыщенными жирами, таких как сливки и сливочное масло, и исключить красное мясо также будет разумно.

Вам нужен здоровый баланс липидов (жиров) крови, в том числе холестерина и триглицеридов. И те и другие необходимы для образования новых и восстановления существующих клеток. Липиды крови перерабатывает печень после того, как они поступают в организм с пищей. Эта переработка – сложный процесс, который зависит от питания, генов, веса, возраста, болезней и других факторов. Проблемы могут возникнуть у людей с ожирением, генетической предрасположенностью печени накапливать слишком много холестерина в организме, дисбалансом гормонов, а также у тех, чья иммунная система, помимо влияния других факторов, активирована развитием воспаления. Все куда сложнее, чем «потребляйте больше холестерина, и уровень холестерина в организме повысится». Еще больше запутывает этот вопрос то, что, согласно данным недавних исследований, основные лекарства, которые снижают уровень холестерина, известные как статины, не снижают риск сердечных приступов. Это говорит о том, что было известно уже давно, – сердечные приступы обусловлены не только высоким уровнем холестерина.

Мы полагаем, что воспаление тесно связано с сердечно-сосудистыми заболеваниями и является основной их причиной. Вред, который оно приносит, берет начало от связи воспаления и кишечника. При стольких факторах риска, связанных с воспалением, намного проще и целесообразнее сосредоточиться на нем, а не просто разграничивать «хорошие» и «плохие» жиры. Мы не защищаем каким бы то ни было образом насыщенные жиры. Полиненасыщенное масло для готовки – наилучший выбор.

Еще один вопрос – какова ваша норма потребления жиров. Люди испытывают большие сложности с ограничением потребления всех жиров, даже несмотря на то, что предельное ограничение жиров в рационе давно стало частью программы по профилактике заболеваний сердца, которую разработал доктор Дин Орниш из Калифорнийского университета, Сан-Франциско. Подход Орниша к сердечно-сосудистым заболеваниям, основанный на изменении образа жизни, принес невероятные результаты. Его программа, в которую входят диета, физические упражнения, медитация и снижение стресса, остается единственным доказанным способом устранить бляшки, запечатывающие коронарные артерии, у людей с повышенным риском сердечных приступов. Орниш также был первопроходцем в

исследованиях, которые показали, что его программа создает благоприятные изменения генома через эпигенетическое переключение сотен, а теперь и тысяч генов, и этот процесс известен под названием «позитивная регуляция».

Чтобы очистить коронарные артерии от бляшек, Орниш рекомендует ограничить потребление жиров до одной столовой ложки в день. Стандартная рекомендация Американской кардиологической ассоциации позволяет потребление жиров в размере 30 % от дневной нормы калорий, и это большая разница. (Даже этих 30 % достичь сложно; к питанию среднего американца, несмотря на то, что доля потребляемых жиров составляет 34 %, что не так уж и далеко от нормы, прибавляется по 340 калорий в день на протяжении последних двадцати лет. Из-за этого люди набирают по 13 кг в год, если потребление жиров действительно избыточное.)

Мы поддерживаем доктора Орниша и признаем ценность его работы, но жесткое ограничение жиров приведет к отказу от этого решения. Ограничение количества всех жиров и масел несколькими столовыми ложками в день лишь налагает на среднего человека слишком много ограничений. Диеты с низким содержанием жиров не принесут успеха в 98 % случаев, как и любая другая радикальная диета. Наш подход к построению пирамиды легких решений не предусматривает жесткое ограничение жиров.

Кроме того, у нас есть еще одна причина считать, что повышенное внимание к потреблению жиров и снижению калорийности пищи не главное на пути к **снижению веса**. Исследования на животных дали веские доказательства того, что настоящим ключом к проблеме может стать микробиома. Как мы уже упоминали раньше, достаточно было просто ввести мышам с нормальным весом микробиому мышей с ожирением, и они начинали набирать вес. Отдельные данные поставленных на себе экспериментов, как д-р Чжао из Китая, позволяют прийти к тем же выводам, к каким приводят данные небольшого исследования однояйцевых близнецов, из которых один страдает ожирением, а у другого нормальный вес.

Если вы удачно перестроите микробиому за счет режима питания, задача которого – остановить воспаление, это принесет обоюдную пользу. Это приведет или непосредственно к потере веса, или поможет вам обрести баланс, при котором вы сможете умеренно ограничить потребляемые калории и не сорваться. Мы изложили основную стратегию по снижению веса в виде приведенного ниже списка.

#### **Основные шаги к снижению веса**

- Не ограничивайте калории. Оставьте ограничение калорийности на конец режима потери веса, а не на начало.
- Сосредоточьтесь сначала на простых шагах, чтобы избавиться от воспаления.
- Уделяйте внимание пребиотикам и пробиотикам.
- В то же время принимайте легко дающиеся решения по увеличению физической активности. Самый важный шаг – перестать сидеть часами и двигаться на протяжении всего дня.
- Старайтесь спать хорошо, плохой сон мешает выработке основных гормонов, которые регулируют чувство голода и насыщения.
- Принимайте легко дающиеся решения в отношении эмоций, так как эмоциональное переедание – один из основных факторов набора веса.
- Приблизительно через 3–4 месяца после того, как вы пройдете все предыдущие стадии, оцените, уменьшается ли ваш вес. Потерю 200 граммов в неделю можно расценивать как главный ориентир. Потерю килограмма за месяц тоже можно считать успехом. Если вы достигли этих результатов, продолжайте даже без ограничения калорийности пищи.
- Если вы не замечаете потери веса, попробуйте уменьшить свой дневной рацион на 200 калорий ровно на то время, пока *вам* легко это делать. Рассматривайте это решение как постоянное, одно из тех, что вам нужно принять на протяжении этой программы.
- Ограничивать потребление калорий нелегко, продолжайте другие изменения и

взвесьтесь через два месяца. После этого количество потребляемых калорий можно будет пересмотреть.

**Алкоголь** долгое время находил одобрение среди врачей, да и широкая общественность в целом признает, что у французов, благодаря сложившейся культуре потребления вина, ниже риск сердечных приступов. В списке пищевых продуктов, которые помогают остановить воспаление, приведенном на сайте Гарвардской медицинской школы, указана порция алкоголя в день (хотя и не уточняется, может ли это быть кружка пива или бокал вина) из-за одного крайне полезного эффекта: алкоголь предположительно понижает уровень С-реактивного белка – главного признака воспаления. Однако алкоголь в количестве больше одной порции (происхождение алкоголя уже не имеет значения) повышает уровень С-реактивного белка. В целом алкоголь считается продуктом, который способствует развитию воспаления. Он очень быстро распадается при обмене веществ, как и рафинированный белый сахар, и мы считаем, что вред всему организму они наносят схожий.

Однако мы реалистично смотрим на вещи и понимаем, что выпивка в компаниях глубоко укоренилась в западной культуре и становится все более популярной в Азии. Люди не любят отказываться от того, что приносит им удовольствие. Таким образом, мы предлагаем ограничить алкоголь до одной порции в день, предпочтительно после еды, чтобы его быстрый распад при обмене веществ уравнивался более медленным усвоением остальной пищи. Мы также надеемся, что с принятием легко дающихся решений ваша микробиома перестроится и будет отправлять позитивные сигналы эпигеному и мозгу, и вам больше не захочется пить алкоголь. Вы и без него будете чувствовать себя настолько хорошо, что алкоголь может и вовсе стать не нужен.

**Средиземноморская диета довольно близка к режиму питания, который препятствует воспалению.**

Ограничение в рационе **глютена** также относится к экспериментальным решениям. Число людей, которым традиционная медицина диагностирует аллергию на глютен, крайне невелико (самый распространенный в этих случаях диагноз – целиакия, и это расстройство серьезно вредит кишечнику), но существует популярное мнение, вызывающее, впрочем, громкие споры, что вредное воздействие глютена ощущает на себе множество людей. При попытке исключить из рациона глютен оказывается, что он содержится во многих продуктах, в частности, подвергшихся технологической обработке, а не только в тех, которые обычно считаются источниками глютена, – пшенице и содержащих ее продуктах.

Симптомы чувствительности к глютену часто называют «пшеничный живот», среди них вздутие живота, диарея или запор, повышенное газообразование в кишечнике и боли в животе. В этом списке в основном проблемы пищеварения, но он пополнился и такими симптомами, как головная боль, боли во всем теле и утомление. Чаще всего люди занимаются самодиагностикой, так как врачи ищут аллергические реакции, наличие которых означает целиакию или наиболее распространенный альтернативный вариант – чувствительность к глютену. Врачи также будут подтверждать или исключать расстройства, большинство симптомов которых схожи с аллергией на пшеницу, например, синдром раздраженного кишечника, которые могут быть у человека без чувствительности к другим источникам глютена.

Поскольку мы просим вас принимать в первую очередь легко дающиеся решения, полностью безглютеновая диета в их число не входит. Список продуктов, от которых вам придется отказаться, обширен (информация с сайта [www.healthline.com](http://www.healthline.com)):

- хлеб, макароны и выпечка из пшеничной муки
- пшеничный крахмал
- пшеничные отруби

- зародыши пшеницы
- кускус
- крупа из нешелушенной пшеницы
- твердая пшеница
- крахмал
- фарро
- фу (часто встречается в азиатской кухне)
- глиадин
- пшеничная мука грубого помола
- камут
- маца
- манная крупа

Пшеница — не единственный злак, который содержит глютен, а потому вам также придется исключить:

- перловую крупу
- булгур
- овес (сам овес глютена не содержит, но часто проходит технологическую обработку с глютенсодержащими продуктами, которые могут с ним смешиваться)
- рожь
- сейтан
- тритикале (гибрид ржи и пшеницы)
- вегетарианские гамбургеры (если не указано, что они не содержат глютена)

Глютен также может содержаться в качестве ингредиента в ячменном солоде, курином бульоне, солодовом уксусе, некоторых салатных заправках, соевом соусе, а также во многих популярных приправах и смесях пряностей. Безглютеновая диета требует полной самоотверженности. Для полноты картины мы перечислим злаки, которые для этой диеты допустимы:

- амарант
- арроурут
- гречка
- маниока
- пшено
- киноа
- рис
- сорго
- соя
- тапиока

Разумеется, вы можете просто ограничить потребление глютенсодержащих продуктов, а не исключать их из рациона полностью. Нас обоих заинтриговала эта возможность, и мы попробовали ограничить количество глютена в собственном рационе. Результаты в виде возросшей энергии, сбалансированного аппетита и некоторой потери веса внушили энтузиазм. Стоит, однако, понимать, что еще только предстоит дождаться научного подтверждения устранения симптомов целиакии как болезни и чувствительности к глютену как проблемы, которая беспокоит множество людей.

Если вам все еще интересно, поставьте эксперимент длиной в неделю. Питание, основа которого не пшеница, а рис, привычно для миллиардов азиатов. Стоит также отказаться от макаронных изделий и большей части выпечки. Но теперь это необременительно, поскольку

в продаже появились безглютеновые сладости, кроме того, можно полакомиться, например, фланом или выпечкой из безглютеновой муки. Наш эксперимент принес довольно хорошие результаты, поскольку питание блюдами азиатской кухни и исключение из рациона макаронных изделий, хлеба, печенья, тортов и прочей выпечки было здоровым, если не касаться спорного вопроса чувствительности к глютену.

**Вегетарианские диеты** долго рассматривали как здоровую альтернативу. Оба автора сделали выбор в пользу рациона, который основан на растительной пище. Руди был вегетарианцем еще со времен учебы в университете, но потом из-за плотного графика стал употреблять в пищу некоторые молочные продукты, чтобы получить быстрый белок. В Индии брамины или жрецы традиционно не едят мяса, и многие люди, которые отказываются от мяса, делают это потому, что ради мяса убивают животных. Однако для большинства людей это нелегкий выбор. Поскольку растительная пища богата клетчаткой, она с большой вероятностью помогает остановить воспаление и очень полезна для микробиомы. Почему же в таком случае вегетарианцы с многолетним стажем не избавились от хронических заболеваний? Собственно, многие избавились. Данные на сегодняшний день показывают, что вегетарианцы меньше подвержены риску развития

- сердечно-сосудистых заболеваний,
- рака яичников, груди и колоректального рака,
- диабета,
- ожирения,
- гипертонии.

Эти результаты не исключают фактора борьбы с воспалением, так что невозможно узнать, избегает ли вегетарианец употребления в пищу рафинированного сахара и алкоголя, сидячего образа жизни и сильного стресса. Пока не было проведено исследование на людях, которые практикуют всесторонне здоровый образ жизни, направленный на то, чтобы остановить воспаление, у вегетарианства хорошие шансы, если принять такое решение будет вам не в тягость, но это не панацея от всех бед.

**Мы предлагаем ограничить алкоголь до одной порции в день, предпочтительно после еды, чтобы его быстрый распад при обмене веществ уравнивался более медленным усвоением остальной пищи.**

В сравнении с вегетарианской диетой следовать **веганской диете** намного сложнее. Веганская диета подразумевает исключение из рациона всех молочных продуктов (молоко, сливки, йогурт, сливочное масло, сыр) и яиц, а также всех продуктов, которые содержат эти ингредиенты, и предусматривает тщательно проработанный режим питания, который позволит получить адекватное количество белка. Соя (в тофу или темпе), а также полезные злаки – полноценный белок. Руди ограничивает потребление сои одним разом в неделю, чтобы не создать в рационе переизбытка фитоэстрогенов – гормонов, которые содержатся в растениях. (Основная цель этого исследования – показать, что мужчинам не грозит риск снижения уровня тестостерона из-за фитоэстрогенов.) Он принял решение, удобное в плане потребления гормонов лично для него, хотя соя – главный источник белка для многих вегетарианцев.

Кроме этих источников белка, вы также можете сочетать продукты, содержащие различные аминокислоты, из которых состоят белки, пока не получите полного набора. (Основной способ – сочетать бобовые, злаки, картофель и микопроtein, например, разные их сочетания присутствуют в продуктах марки Quorn.) Мы отнесли выбор вегетарианской диеты к категории более сложных решений и выбор веганской диеты – к категории экспериментальных решений по всем упомянутым выше причинам. Руди – вегетарианец еще со студенческих времен. Он и его семья получают удовольствие от этого выбора.

## Научное объяснение изменений

И эпигеном, и микробиома играют ключевую роль в том, как пища влияет на организм, куда более важную, чем мы когда-либо подозревали. Когда специалист по питанию Виктор Линдлар озаглавил свою книгу, изданную в 1942 г., *«Ты – это то, что ты ешь»*, он не просто лишний раз повторил расхожую фразу, а предсказал то, что через десятки лет подтвердят научные изыскания – связь генов и питания. На сегодняшний день ученые провели множество исследований, в основном на мышах, и подтвердили, что питание – фактически единственный фактор, который влияет на состав генома микробов, живущих в нашем кишечнике. Например, резкий переход от веганской диеты к продуктам животного происхождения изменяет микробиому за считанные дни. В ходе исследования ученых Калифорнийского университета, Сан-Франциско, мышей кормили продуктами животного происхождения с высоким содержанием жиров и сахара (неполноценная пища) или продуктами растительного происхождения с низким содержанием жиров (веганская диета). Когда животных с веганской диеты перевели на неполноценную пищу, целый ряд кишечных микробов (судя по пробам кала) изменился за 3 дня, независимо от генетических особенностей мышей. Питание имело куда большее значение, чем гены. Это исследование помогло объяснить, почему у однояйцевых близнецов с идентичным геномом различий в микробиоме может быть столько же, сколько у братьев и сестер, которые близнецами не являются, а потому их геном не идентичен.

Питание также оказывает огромное влияние на эпигенетику, как мы уже убедились раньше на примере голода в Голландии во время Второй мировой войны. Еще один пример: в сельскохозяйственной Гамбии бывает сезон дождей (голодный) и сухой (урожайный) сезон, когда в рационе много овощей и продуктов, которые снабжают организм энергией. Дети 84 матерей, зачатые в голодный сезон, при рождении имели меньший вес и больше эпигенетических изменений (метилирование) генома, чем у зачатых в урожайный сезон детей 83 матерей. (Кроме того, в пробах крови матерей за два сезона наблюдалась существенная разница в уровне витаминов группы В, в частности фолиевой кислоты, что соотносилось с эпигенетическими изменениями.) У детей, которые родились от матерей, чье питание было нездоровым, была выше вероятность нечувствительности к инсулину и диабету второго типа. Естественно, это подчеркивает необходимость для всех беременных женщин придерживаться здорового питания, но еще более важную мысль высказал известный французский гастроном Жан-Ансельм Брийя-Саварен, когда написал: *«Dis-moi ce que tu manges, je te dirai ce que tu es»*, или *«Скажи мне, что ты ешь, и я скажу, кто ты»*.

## Воплощая науку в жизнь

Когда люди ищут информацию о самой лучшей диете, на них влияют три силы. Предполагается, что у всех трех есть научное обоснование, тем не менее они противоречат друг другу.

Первая – это стандартный совет о сбалансированном питании. Этот совет изменяется медленно. Среди специалистов по вопросам питания он укоренился основательно. Проблема в том, что люди его не соблюдают. Вопреки серьезной науке, американцы в плане питания продолжают двигаться в неверном направлении (много жиров, много сахара, переизбыток калорий, много фастфуда и неполноценной пищи).

Вторая – передовые исследования. Они могут представлять большой интерес, и открытие связи между питанием и воспалением было значительным прорывом. Проблема в том, что масштабных исследований такого рода на людях почти нет, а имеющиеся результаты могут противоречить друг другу.

Третья – модные диеты для похудения. Они часто обещают впечатляющие результаты и меняются день ото дня, причем опираются на «революционные» исследования, выводы которых могут быть ничем не обоснованы или даже основательно искажены. Иногда модная



диета не имеет под собой вообще никакого научного обоснования. Но люди все равно рвутся пробовать ее, пока новая не станет трендом.

Мы поддерживаем передовые исследования, несмотря на малое количество испытаний на людях. Применение средиземноморской диеты для противодействия воспалению кажется нам вполне разумным и научно обоснованным. В любом случае, режим питания, направленный против воспаления, совпадает со стандартными рекомендациями по питанию почти во всех отношениях, и это его второе научное обоснование. Однако есть некоторые нестыковки, которые стоит честно признать.

**Жирные кислоты** – яркий тому пример. Все больше людей узнает о пользе жирных кислот омега-3, которые содержатся в жирной рыбе, и стандартные рекомендации говорят о том, что такую рыбу надо есть 1–2 раза в неделю. В то же время существует другая группа кислот – омега-6, которая сильно усложняет дело. Организму нужны обе группы – и омега-3, и омега-6, и, поскольку он не может вырабатывать их сам, он усваивает их из пищи. Основная особенность этих веществ состоит в том, что, в отличие от прочих жиров, группа омега не столько снабжает энергией, сколько используется для биологических процессов, в том числе для выработки эритроцитов.

Данные различных исследований показывают, что необходимо поддерживать низкий уровень кислот омега-6, так как его превышение напрямую связано с воспалением. При восстановлении здорового баланса кислот омега-3 и омега-6 отмечалось улучшение состояния людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями и ревматоидным артритом. Все продукты, типичные для западного питания, содержат большое количество кислот омега-6 из-за использования для готовки полиненасыщенных масел. При этом все эти масла растительного происхождения – кукурузное, соевое, масло сафлора и т. д. – и считаются самыми полезными, так как употребление их в пищу снижает вероятность сердечного приступа.

Но появились и веские доказательства обратного. Исследования племен аборигенов (которые едят мало овощей, подвергшихся технологической обработке, и совсем не едят фасованных продуктов) показали, что соотношение кислот омега-6 и омега-3 в их рационе составляет примерно 4:1. Рацион западного человека включает в 15–40 раз больше продуктов с высоким содержанием кислот омега-6, а среднее соотношение составляет приблизительно 16:1. Такое высокое содержание жирных кислот омега-6 сводит на нет всю пользу кислот омега-3. Сложно провести в этой области генетические исследования, но существует мысль, что мы эволюционировали в обществе охотников и собирателей, и уровень содержания кислот омега-6 в питании людей тогда был даже ниже, примерно 2:1. По мнению некоторых экспертов, пропорция 1:1 идеальна.

Среди продуктов с высоким содержанием кислот омега-6 лидируют кулинарные масла, но есть и другие продукты.

#### **Основные источники жирных кислот омега-6**

- Растительные масла, прошедшие технологическую обработку, – самый высокий уровень в подсолнечном, кукурузном, соевом и хлопковом маслах
- Полуфабрикаты, приготовленные с использованием соевого масла
- Говядина зернового откорма
- Курятина и свинина «фабричного» производства
- Яйца с птицефабрики
- Жирные куски мяса животных, откормленных традиционно

Как вы можете видеть, использование полиненасыщенных масел – значительная часть стандартной профилактики – обладает одним серьезным недостатком в отношении воспаления. Единственное растительное масло с низким содержанием кислот омега-6 и высоким содержанием кислот омега-3 – льняное. Масла сафлора, канолы и оливковое масло не так богаты кислотами омега-3, но содержание кислот омега-6 из широко продаваемых

масел в них наименьшее, и меньше всего их в оливковом масле.

Ситуацию запутывает и то, что «вредные» насыщенные жиры, такие как сало, сливочное масло, а также пальмовое и кокосовое масла содержат мало кислот омега-6. Это одна из причин, почему в число стандартных рекомендаций по питанию входит баланс насыщенных и полиненасыщенных жиров. Но настоящая угроза далеко не в естественной пище, которой мы питаемся, а в полуфабрикатах. Соевое масло дешево и широкодоступно, а потому часто используется в производстве фасованных продуктов. Говядина зернового откорма, который используется, чтобы животное достигло максимального веса за короткий период времени, содержит намного больше кислот омега-6, чем мясо животных травяного откорма (это не говоря уже о массовом использовании антибиотиков и гормонов в мясомолочном производстве). Этими кислотами богаты также свинина с мясозаготовительных фабрик, курятина и яйца с птицефабрик, где тоже применяется зерновой откорм животных и птиц.

**Восстановление баланса жирных кислот в организме включает в себя несколько простых шагов, которые подразумевают в основном переход на пищу растительного происхождения.**

Потому один из более сложных выборов – переход на говядину травяного откорма, а также курятину естественного откорма и яйца не с птицефабрики (эти продукты также называют фермерскими). «Естественные» условия тоже не всегда надежны, поскольку птицы все же могут получать комбикорм. Это решение сложно из-за дороговизны продуктов, которые к тому же и продаются по большей части не в магазинах.

Говоря о дисбалансе кислот омега-6, мы хотим не напугать вас, а только показать, насколько сложно съеденная пища взаимодействует с организмом. Восстановление баланса жирных кислот в организме включает в себя несколько простых шагов, которые подразумевают в основном переход на пищу растительного происхождения, как выбрали сами авторы, даже если это не строго вегетарианская диета.

### **Восстановление баланса жирных кислот**

- Готовьте на масле сафлора или оливковом масле; масло канолы не так хорошо, но тоже подойдет.
- Ешьте несоленые или слабосоленые лесные орехи, а также грецкие орехи, миндаль, пекан и бразильские орехи. Ограничьте количество жирных орехов, таких как кешью, макадамия или арахис.
- Ешьте семена, в том числе несоленые семена чиа, конопли и льна, а также подсолнечные и тыквенные семечки.
- Ешьте жирную рыбу – не более 170 граммов в неделю (если вы вегетарианец, ешьте больше орехов с низким содержанием жиров – грецких, миндаля – и семян).
- Избегайте фасованных продуктов и полуфабрикатов с высоким содержанием соевого масла.
- Не используйте при готовке подсолнечное, соевое или кукурузное масла.
- Ограничьте потребление или исключите из рациона говядину, свинину и курятину зернового откорма.
- Покупайте постные куски мяса и птицы, срезайте жир со всех остальных кусков.

Все указывает на то, что наше питание должно не просто содержать меньше кислот омега-6, но больше кислот омега-3. таким образом, переворот во всем питании американцев – большая проблема. (А вегетарианцам, у которых вся надежда в основном на продукты из сои, например, тофу или целые соевые бобы, придется еще сложнее.) Стоит ли активно переходить на пищу, богатую жирными кислотами омега-3? Некоторые эксперты считают, что их количество в рационе должно превышать количество кислот омега-6, но мы полагаем, что этот вопрос еще не решен окончательно. Из всех аборигенов эскимосы, в чьем рационе

много рыбы и морепродуктов, единственные, кто сохранил соотношение кислот омега-3 и омега-6 в пропорции 4:1. В самом начале ажиотажа вокруг кислот омега-3 эскимосов часто ставили в пример как народ с крайне низким риском сердечно-сосудистых заболеваний. Однако более поздние исследования показали, что доказательства этого весьма сомнительны, и, кроме того, возможно, именно из-за свойства жирных кислот омега-3 разжижать кровь у эскимосов превышает норму уровень смертности от инсультов. Еще большая проблема заключается в ажиотаже вокруг «чудодейственных» продуктов или питательных веществ и чрезмерном беспокойстве о запретных продуктах, что создает путаницу. Самое большое преимущество человеческого пищеварения – в его способности приспосабливаться. Мы абсолютно всеядны. Но мы также и единственные существа, которые изменяют свое питание в соответствии с идеями в голове и традициями, в которых были воспитаны.

Мы уважаем новые идеи и традиции, но ими же можно оправдывать и сопротивление настоящей науке, и продвижение модных диет. Выбор в пользу простых решений кажется наилучшим вариантом. Разумеется, дело не ограничивается только питанием. Есть еще пять аспектов образа жизни, которые дополняют способность пищи изменять ваши эпигеном, микробиому и генную активность. Иногда они работают благодаря избавлению от воспаления, но существуют и другие механизмы, пользы от которых не меньше. Простые решения, результаты которых изменяют вашу жизнь, можно принимать по многим направлениям.

## **Стресс Затаившийся враг**

Когда нам рекомендуют снизить уровень стресса в своей жизни, мы пропускаем эти советы мимо ушей. Современная жизнь *сама по себе* стресс. Давления извне (известного как стрессогенные факторы) не избежать, и именно оно делает жизнь любого человека слишком быстрой, слишком утомительной и требовательной. Просить людей жить в меньшем стрессе все равно, что просить у рыб жить в меньшем количестве воды. Можно попытаться не обращать на стресс внимания и воспринимать его как норму, потому что он повсюду, но наше тело этого не может. Даже положительный, на первый взгляд, опыт, например, выигрыш в лотерею или поездка в отпуск, может быть воспринят как негативное событие, которое запустит выработку гормонов стресса.

Многие признают, что стресс вреден, за исключением любителей конкуренции, которые говорят, что извлекают из стресса пользу. Адреналиновый наркоман полезет на скалу без страховки, будет прыгать с парашютом или голыми руками завалит крокодила при полной поддержке современных средств массовой информации, которые превозносят жизнь, полную опасностей. Но медицина с ними не согласна. Выброс гормонов стресса, в первую очередь адреналина и кортизола, который и дает старт стрессовой реакции, может восприниматься как страх. Психологическая реальность скрыта от наших глаз. Эти гормоны запускают каскад реакций, в том числе и учащение сердцебиения, повышение артериального давления, которые организм может терпеть только на протяжении короткого периода времени, при остром заболевании. Когда стрессовая реакция постоянно повторяется и долго длится, начинается повреждение тканей и органов по всему организму.

**Стрессовая реакция «по каплям» так же разрушительна, как и китайская пытка водой. И ровно по той же причине. Много небольших и безвредных стрессовых ситуаций открывают дорогу к глобальному срыву.**

Большую опасность представляет хронический стресс, настолько постоянный и глубинный, что мы обманываем сами себя, говоря, что адаптировались к нему. Организм утверждает обратное. Представьте себе следующую ситуацию. Контуженного солдата привезли с фронта домой. Он выглядит оцепеневшим, жалуется на сильную усталость, но

никак не может уснуть. Внезапные резкие звуки вызывают у него тревогу. Когда он не возбужден, он плохо соображает и часто подавлен.

Это классическое описание острого стресса, который продолжается дольше, чем организм способен выдержать и должным образом от него оправиться. Когда-то шок считали проявлением слабости или трусости, но теперь мы знаем, что он обоснован психологически. Несмотря на то, что наша устойчивость к стрессу, как и устойчивость к боли, различается от человека к человеку, любой солдат испытает шок, если постоянно подвергать его острому стрессу, как это было с солдатами Первой мировой войны, которых забрасывали бомбами в окопах.

А теперь представьте, что вы сами сидите и смотрите телевизор и вдруг слышите, как в соседней квартире начинает лаять собака. Вы пытаетесь выкинуть шум из головы, но собака продолжает лаять. Это не считается острым стрессом и не запускает классическую реакцию «бей или беги». Но даже в этом случае на вас действуют те же три фактора, которые усугубляют любой стресс:

- *повторение* : собака постоянно лает и никак не остановится;
- *непредсказуемость* : лай начался внезапно, и вы не знаете, когда он прекратится;
- *недостаток контроля* : у вас нет непосредственного способа заставить собаку замолчать.

Именно на этих трех факторах основана проблема хронического стресса. Конечно, на солдата на передовой они воздействуют сильнее. Постоянные артобстрелы в непредсказуемое время, без возможности остановить вражескую артиллерию делают ситуацию в десятки раз сложнее, чем раздражающий лай соседского пса. Стрессовая реакция существует, чтобы защитить вас от опасности, но, несмотря на способность верхнего отдела мозга различать собачий лай и разрывы снарядов, нижний отдел мозга застрял в доэволюционном времени на миллионы лет. Он подает сигнал эндокринной системе выделять гормоны стресса, но не сплошным потоком, а как будто под контролем. Стрессовая реакция «по каплям» так же разрушительна, как и китайская пытка водой. И ровно по той же причине. Много небольших и безвредных стрессовых ситуаций открывают дорогу к глобальному срыву.

Целью каждого человека должна стать профилактика факторов, усугубляющих стресс. Мы считаем это настоящим управлением стрессовыми ситуациями. В перечне решений, приведенном ниже, некоторые стрессогенные факторы нельзя устранить полностью, современная жизнь этого просто не позволяет. Однако существуют способы улучшить реакции организма, если отправить более позитивные сообщения по петле обратной связи. Сначала мы перечислим все решения и расскажем об их значении, а затем вернемся к научному объяснению управления стрессовыми ситуациями.

*Читаем список* : как и в прочих разделах, посвященных образу жизни, перечень решений делится на три части по уровню сложности и доказанной эффективности.

- Часть 1. Легкие решения
- Часть 2. Решения усложняются
- Часть 3. Экспериментальные решения

Пожалуйста, вернитесь на стр. 182 в разделе, посвященном питанию, если вам нужно вспомнить, по какому принципу решения делятся на уровни. Учитывайте также, что какие бы решения вы ни принимали, они будут постоянными.

Тут же возникает вопрос, можно ли делать по два выбора в неделю – один в аспекте питания, один в аспекте управления стрессовыми ситуациями? Мы знаем, что некоторым людям сложно принимать решения более чем в одном аспекте из-за ощущения безотлагательности, но если вы можете принять легко дающиеся решения по двум аспектам,

не только по питанию и контролю стрессовых ситуаций, но по любым двум аспектам из шести, о которых мы рассказываем, если вы сможете воплощать эти решения в одно и то же время – выбор за вами. Впрочем, мы не считаем эту стратегию наилучшей. Если ваши решения будут накладываться одно на другое, вы, вероятнее всего, сорветесь. Постоянные изменения зависят от того, насколько легко вам дается решение и насколько легко оно вписывается в ваш устоявшийся стиль жизни. Одного принятого решения за раз вполне достаточно. Учитывайте и то, что одно принятое решение в неделю – это 52 решения в год, что само по себе огромные перемены.

Вы заметите, что медитация – первое решение из перечисленных в аспекте стресса. Целый раздел, посвященный медитации, начинается на стр. 257, там можно найти подробное описание. Мы считаем медитацию самой важной стратегией снижения уровня стресса и восстановления баланса между организмом и сознанием. Помните об этом, несмотря на то что здесь также перечислены другие легкие решения. К более сложным решениям мы относим работу с негативными эмоциями. Описание этой работы можно найти в разделе, посвященном эмоциям, на стр. 300, но мы также считаем ее важным способом защиты от стресса.

### **Стресс: перечень решений**

Отметьте от 2 до 5 позиций в управлении стрессовыми ситуациями, которые вам будет легко изменить. Принимать более сложные решения следует после того, как вы примете несколько легких, по одному в неделю.

#### **Часть 1. Легкие решения**

- Медитируйте каждый день (см. стр. 257)
- Снизьте уровень фонового шума и отвлекающих от работы факторов.
- Избегайте многозадачности. Выполняйте по одной задаче за раз.
- Перестаньте создавать стресс другим людям (см. стр. 228).
- Разнообразьте свою активность в течение дня, в том числе и перерывы, и время отдыха (см. стр. 230).
- Уходите с работы вовремя хотя бы три раза в неделю.
- Перестаньте вымещать свой стресс на семье и друзьях.
- Избегайте людей, которые создают давление и конфликты.
- Поддерживайте контакт с теми, кто для вас важен.
- Уменьшите количество скучной монотонной работы.
- Уменьшите количество алкоголя до одной кружки пива или бокала вина в день и выпивайте их во время приема пищи.
- Найдите себе хобби.
- Быстро выходите из стрессовых ситуаций.
- Найдите способ физической активности, которая поможет снять стресс.

#### **Часть 2. Решения усложняются**

- Ищите самую значимую работу, какую только сможете найти.
- Будьте управляющим, а не простым работником.
- Ставьте безопасность на работе превыше денег.
- Откладывайте деньги на будущее. Обезопасьте себя полностью.
- Станьте более принимающим.
- Перестаньте сопротивляться, насколько это возможно.
- Перестаньте принимать на себя слишком много ответственности.
- Перестаньте брать работу на дом. Офис должен остаться в офисе.
- Берите больше выходных на работе.
- Исключите скучную монотонную работу.

- Наслаждайтесь природой каждый день.
- Найдите доверенного человека.
- Найдите наставника.
- Сформируйте представление о будущем.
- Научитесь излечивать стресс (см. стр. 237).
- Работайте с негативными эмоциями – гневом, страхом, беспокойством, низкой самооценкой, депрессией (см. стр. 300).

### **Часть 3. Экспериментальные решения**

- Станьте своим собственным начальником.
- Работайте на формирование чувства безопасного собственного «я» и повышение самооценки.
- Станьте чьим-то доверенным человеком.
- Станьте наставником.
- Пройдите курсы антикризисного управления.
- Работайте с застарелыми психологическими проблемами, пройдите курс психотерапии.

### **Объяснение выбора**

Мы уже упоминали, что обучению медитации, которую мы считаем основной стратегией управления стрессовыми ситуациями, будет посвящена отдельная глава. С другой стороны, вы видите, что мы сосредоточились на самой работе и на рабочем месте. Мы сделали это по двум причинам. Во-первых, почти каждому приходится работать с другими людьми в атмосфере, где неизбежно возникает стресс; во-вторых, отношения – другой постоянный источник стресса – предмет отдельной книги, учитывая, какие разные бывают семьи. Перемены на работе научат вас применять базовые принципы, и любое снижение стресса пусть и не поможет в полной мере, но принесет пользу дома.

Остановимся пока на рабочем месте, где ежедневные трудности делятся на три категории: дефицит времени, давление со стороны окружения и необходимость хорошего результата. Редко кто может избежать этих трудностей на работе, если она подразумевает сжатые сроки, взаимодействие в коллективе и плановые показатели. Итак, как вы адаптируетесь к этим постоянным трудностям? Большинство людей реактивны. Они редко обращают внимание на повторяющиеся модели поведения; таким образом, в работе над стрессом они крайне неэффективны.

**Стресс – это петля обратной связи. На входе – стрессогенный фактор (например, жесткие временные рамки, вредный начальник, недостижимая цель по продажам); на выходе – ваша реакция.**

### **Неправильные способы борьбы со стрессом**

К каким из этих неэффективных способов вы прибегаете, когда имеете дело с ежедневным стрессом на работе?

- Я реагирую эмоционально и иногда срываюсь.
- Я жалуясь на давление, под которым нахожусь, в основном людям, которые его не создают.
- Я передаю стресс по цепочке и разряжаюсь на других.
- Я отворачиваюсь от людей, которые создают больше всего стресса в моей жизни, и отгораживаюсь от них по максимуму.
- Я терплю стресс до тех пор, пока мне не представится возможность его снять

(например, пойти в спортзал или выпить).

- Я создаю еще больше стресса для себя и других, согласно теории, что это сделает меня сильнее и повысит мою конкурентоспособность.

Такое поведение в основном неосознанное, поскольку при рациональной оценке оказывается, что люди не добиваются того, чего хотели, а именно снизить вредное воздействие стресса. Стресс – это петля обратной связи. На входе – стрессогенный фактор (например, жесткие временные рамки, вредный начальник, недостижимая цель по продажам); на выходе – ваша реакция. У вас есть выбор повлиять на петлю и поменять местами вход и выход. Чем более осознанно ваше влияние на петлю, тем выше ваш шанс снизить дурное влияние стресса.

В нашем перечне легких решений одни из них направлены на вход, а другие на выход. Например, вы можете отказаться от многозадачности, так как результаты исследований мозга показали, что она снижает производительность и повышает невнимательность. Возможно, вы можете снизить уровень фонового шума и уменьшить количество отвлекающих факторов на работе. Оба этих изменения на входе. На выходе вы можете улучшить свою реакцию на стресс – например, перестать передавать свой стресс другим людям и устраняться из стрессовых ситуаций как можно скорее.

Однако, возможно, самое важное из легких решений – *перестать создавать стресс* окружающим. Оно предполагает больше самоосознанности, чем другие легкие решения, а самоосознанность максимально приближена к тому, что можно было бы назвать панацеей – лекарством от всех болезней. Мы уже привели некоторые неудачные способы контролировать стресс. В основном они сводятся к перекладыванию своего стресса на других вместо того, чтобы справляться с ним самому. Многие из нас делают это непреднамеренно, запирают стресс внутри себя и отрезают те линии общения, которые могли бы помочь решить проблему. Может, пойти в спортзал и будет хорошо для разрядки, но не сделает ничего с атмосферой на рабочем месте, которую нервный начальник создает для взвинченных подчиненных.

Вы создаете стресс, если у вас вошло в привычку жаловаться и критиковать. Тем, кто жалуется, сложно ценить и хвалить других. Вы создаете стресс, когда страдаете перфекционизмом и недовольны всем до тех пор, пока все не будет идеально до малейшего штриха. Даже привычное поведение в офисе, когда люди собираются группками и сплетничают у кого-то за спиной, если трезво смотреть на вещи, – источник стресса, который может эмоционально опустошить. Иногда это превращается в травлю, а это несомненный источник стресса. Посмотрите на свое поведение непредвзято, а потом воспользуйтесь рекомендациями со стр. 237, как научиться справляться со стрессом. Как только вы поймете, что ваша самоосознанность стала выше, можно будет перейти к более сложным решениям в списке, которые в основном ориентированы на глубоко укоренившиеся привычки, преодолеть которые куда сложнее.

Организация рабочего времени может существенно снизить уровень стресса, и перемена видов деятельности на протяжении рабочего дня также открывает множество возможностей. Работа в офисе сидячая, а человеческое тело предназначено для движения. Если вставать со стула раз в час, этого будет достаточно, чтобы нейтрализовать часть пагубного влияния неподвижности. Несколько десятков лет назад психолог из Йельского университета велел группе студентов-спортсменов лежать не вставая на протяжении довольно долгого времени – строгий постельный режим был стандартным для восстановления пациентов после хирургических операций и только что родивших женщин. Через две недели такого режима спортсмены потеряли форму, как если бы они не тренировались два года, и их мышечная сила исчезла. Как ни странно, вред им причинила не необходимость лежать – свою роль сыграло земное притяжение. Если бы участники эксперимента в течение дня поднимались с кровати и делали хоть несколько упражнений, их мышцы не ослабли бы так сильно, вот почему послеоперационный и послеродовой уход

сейчас ориентирован на то, чтобы пациенты как можно быстрее вставали на ноги.

Кроме ежечасных перерывов на разминку, нужно во время работы делать небольшие паузы, чтобы расслабиться, помедитировать или просто посидеть с закрытыми глазами. Эти действия помогают системе перезагрузиться. Кроме того, это поможет вам почувствовать себя более собранным психологически. Оказывается, эти несколько простых шагов не позволяют монотонной работе утомлять ум, а это одна из разновидностей вялотекущего стресса, который остается незамеченным.

Более сложные решения в основном не требуют объяснений, кроме одного – стать управляющим из простого работника. В одном анекдоте начальник говорит: «У меня не бывает сердечных приступов. Они бывают из-за меня». С точки зрения психологии, это справедливо. Чем выше степень вашей независимости, тем меньше вам приходится выполнять приказов «сверху» и тем ниже уровень стресса. Это совершенно не относится к тому, сколько часов вы работаете. Чем выше вы поднимаетесь по карьерной лестнице, тем больше вы будете любить свою работу, но тем и вероятнее, что вы будете брать ее на дом. Люди, которые любят свою работу, обычно говорят, что работают по 80 часов в неделю между домом и офисом.

Только генеральный директор компании не отчитывается перед вышестоящим начальством (он не может спать из-за требований акционеров), что подводит нас к одному из экспериментальных решений. Они направлены на достижение большей степени независимости, которую можно получить, если начать собственный бизнес, что большинство из нас считает идеалом. Но независимость означает куда больше, чем быть начальником самому себе. Способность рассматривать свою жизнь в долговременной перспективе делает независимость намного более значимой. Работа с застарелыми психологическими проблемами открывает путь к психологической свободе, делает вас независимыми от прошлого и оставленных им шрамов, которые вы носите на себе. Это важные решения, выходящие за рамки определения контроля стрессовых ситуаций, но они изменяют человеческую жизнь до неузнаваемости.

### **Научное объяснение изменений**

Стресс оказался первой сферой, в которой были получены доказательства связи тела и разума, что послужило началом огромному количеству исследований. Главной причиной этого, возможно, стала простота. Извлечение нейромедиаторов, например, серотонина или дофамина, из тканей мозга – изнурительное занятие. Работать приходится с образцами из мертвых тканей вместо живых, и эти ткани редко бывают взяты от людей. А гормоны стресса, кортизол и адреналин, выбрасываются в кровь динамически, и образец крови можно взять быстро. Кроме того, физическое действие реакции «бей или беги» мы можем наблюдать у себя сами.

Важные находки, которые точно показывали, что происходит, помогли исследователям доказать, что непредсказуемость, повторяемость и недостаток контроля – факторы, усугубляющие стресс. В ходе классического эксперимента мышей поместили в клетки, в которые подавался слабый разряд тока. Сам по себе каждый удар током был безвреден. Но исследователи подавали ток постоянно и с беспорядочными интервалами, а животным некуда было от него деваться. Всего за несколько дней они стали вялыми и равнодушными. Реакции их иммунной системы сильно нарушились, и некоторые мыши умерли от «безобидных» ударов током. Это позволило понять, как хронический вялотекущий стресс вредит организму. Это также развеяло миф о том, что отсутствие сопротивления повторяющемуся стрессу – признак слабости или еще какого-либо недостатка характера, психология просто бессильна.

С наступлением эпохи эпигенетики эти открытия проникли на самый глубокий уровень нашей психологии, но также возросла надежда на то, что люди способны сами изменять и совершенствовать свою реакцию на стресс. Вызывать эпигенетические изменения и изменять



генную активность может не только пища, которую вы едите, но и уровень стресса, который вы испытываете. В ходе изучения влияния последствий холокоста на генную активность исследователи из школы медицины «Гора Синай» в Нью-Йорке наблюдали за 80 детьми, у которых хотя бы один из родителей пережил холокост, и сравнивали их с «демографически аналогичными» детьми, чьи родители не были жертвами холокоста. Результаты были опубликованы в июне 2014 г. в журнале «*Nature*» по воспоминаниям Джоши Глаушвиц, чьи родители пережили холокост.

Весной 1945 г. отца Глаушвиц, «...его мать и троих выживших братьев посадили в поезд, как и 2500 других узников концлагеря Берген-Бельсен, в котором они находились с 6 декабря 1944 года, – пишет она. – На протяжении 14 дней, пока семья выживала на минимальном пайке из картофельных очистков и кукурузы, „потерянный поезд“ беспорядочно носился по Восточной Германии, его останавливали то русские, то американские войска, а потом остановился в лесу около маленького немецкого городка Трёбиц».

Запертые в вагонах пленники концлагеря не знали, что их немецкие тюремщики отцепили локомотив и ночью сбежали. А потом внезапно появилась русская конная дивизия на белых конях и сбила замки, которые удерживали пленников в поезде.

### **Непредсказуемость, повторяемость и недостаток контроля – факторы, усугубляющие стресс.**

Глаушвиц, которая выросла на этой истории, явилась добровольцем для исследования школы «Гора Синай» в 2012 г. Руководила работой Рейчел Иегуда, нейробиолог и заведующая отделением травматического стресса. Целью исследования было «определить, передается ли биологически, от поколения к поколению, риск развития психических заболеваний, обусловленных травмой. В частности, исследователи хотели видеть, наследуется ли этот риск через эпигенетические метки».

О своем участии в эксперименте Глаушвиц пишет: «Во время исследования я заполнила онлайн-опросник для оценки моего эмоционального здоровья как дочери людей, переживших холокост, и выяснения, было ли у моих родителей посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР). Психолог расспрашивал меня о жизненном опыте моих родителей во время войны и о моей собственной истории депрессии и тревоги. Я сдала анализы крови и мочи для измерения уровня гормона кортизола, который позволяет организму реагировать на стресс, а также способствует метилированию GR-1F, стимулятора гена, который кодирует глюкокортикоидный рецептор, связывающий кортизол и позволяющий остановить стрессовую реакцию».

Результаты исследования оказались несколько противоречивыми, в зависимости от того, кто из переживших холокост родителей страдал от ПТСР. Главной целью было узнать, ведут ли эпигенетические метки к циркуляции большего или меньшего количества кортизола в крови детей тех, кто пережил холокост. У детей, оба родителя которых страдали от ПТСР, обнаружилась более интенсивная генная активность, которая вела к выработке глюкокортикоидного рецептора, помогающего остановить стрессовую реакцию через связывание с кортизолом (т. е. делает его неэффективным). Активация гена останавливает стресс.

Результаты сравнили с показателями тех, у кого страдал от ПТСР один из родителей. «Оказалось, что дети, чьи отцы страдали ПТСР, возможно, более склонны к депрессии или хроническим стрессовым реакциям, – говорит Иегуда. – [Но] совершенно противоположные показатели у тех, чьи матери страдали ПТСР». У этих людей наблюдался более низкий уровень кортизола. Почему?

Вот одно из возможных объяснений: «Матери, которые пережили холокост, по словам Иегуды, часто испытывали страх разлучения с детьми. Когда ты постоянно переживаешь потери, начинаешь волноваться, что потеряешь всех, кого любишь, и начинаешь едва ли не

буквально привязывать их к себе». Она также сказала, что дети переживших холокост часто жалуются на чрезмерную привязанность со стороны матерей.

Иегуда считает (хотя она не опознает механизм, который стоит за этими изменениями), что эпигенетические изменения могут происходить до зачатия у отцов, а у матерей – перед зачатием или во время вынашивания ребенка.

Мы сомневались, стоит ли заставлять людей вспоминать о пережитом страшном опыте, за исключением тех, которые помогли достичь прорыва в исследовании о холокосте. По словам Иегуды, насколько было известно ее группе, «это первое доказательство... существования эпигенетической метки у детей, обусловленной влиянием, которому подверглись их родители до зачатия ребенка». (Предыдущий эксперимент на мышах, о котором мы уже упоминали, показал, что как бы хорошо или плохо ни заботилась мать о детеныше, появились эпигенетические метки, которые повлияли на стрессовую реакцию; а опека заботливых матерей снизила тревожность в поведении потомства и уровень кортизола.) Важно также отметить, насколько исследование противоречиво, поскольку биохимия гендерных различий сложна, а отличия, которые обнаружила Иегуда, были минимальны, или, как она сама говорит, «в мелочах». Кроме того, без возможности обнаружить причастность эпигенетики, психиатрам по результатам различных исследований давно было известно, что влияние ПТСР может передаваться от родителей, переживших холокост, к детям.

### **Воплощая науку в жизнь**

Есть старая шутка: «Седина передается по наследству. Мы получаем ее от наших детей». Наука показывает, что это работает в обоих направлениях. Нас может намного больше волновать то, как стресс передается внутри семьи, чем стресс на работе. Но подход в обоих случаях один и тот же: научитесь исцеляться от стресса. Ваше сегодняшнее поведение с большой вероятностью будет иметь последствия в далеком будущем.

Когда вы осознаете, что вы не просто жертва стресса, но и его возможная причина, ваше поведение изменится. Здесь мы приводим несколько позитивных решений, которые помогут уменьшить окружающий вас стресс на рабочем месте и которые можно применить к семье и отношениям.

#### **Как излечиться от стресса**

Сколько из этих позитивных практик поведения вы используете?

- Спрашивать других об их самочувствии и выслушивать ответ.
- Не настаивать на своем.
- Всегда показывать уважительное отношение к любому. Никогда не принижать ничьих достоинств и не искать козла отпущения.
  - Никогда никого не критиковать на людях.
  - Выслушивать как можно больше людей.
  - Ценить и хвалить работу других.
  - Быть верным, чтобы получить верность в ответ.
  - Не сплетничать и не злословить.
  - Подождать, пока вы успокоитесь, прежде чем разбираться с ситуацией, которая вас злит.
- Не давить на коллег и подчиненных и позволять им принимать собственные решения.
- Быть открытым для новых идей, неважно, кто их предлагает.
- Не заводить узкий круг людей, к которым у вас особое отношение.
- Работать с возникшим напряжением, а не отрицать его и не надеяться, что оно само исчезнет.
- Не впадать в перфекционизм, который никогда не приносит полного удовлетворения.

- Одинаково относиться к представителям обоих полов.

Если ваше поведение включает в себя все пункты, которые мы здесь перечислили, поздравляем, вы уже умеете исцеляться от стресса. Однако в большинстве своем мы делаем осознанную попытку пойти другим путем – во многом или в малом. Никто из нас не принимает участия в лабораторном эксперименте по изучению стресса, но в действительности наша жизнь очень напоминает лабораторию, и мы сталкиваемся в ней с большим количеством стресса. Только от нас зависит, сможем ли мы достичь той степени самоосознанности, которая позволит понять, какую роль мы играем в мире, не будучи сбиты с толку давлением, требованиями и кризисами. Человек – сам источник своего исцеления, и эта истина никогда не устареет.

### **Физическая активность От благих намерений к действиям**

Секрет физической активности можно выразить одной фразой: «Продолжай и не останавливайся». Лучше всего быть активным на протяжении всей своей жизни (пусть даже это будет умеренная активность), чем заниматься каким-то спортом в старшей школе или колледже, а потом просидеть сиднем всю оставшуюся жизнь. Основная цель – это последовательность, а не затрата усилий. Но для этого нужно осознанно выбрать, что именно вы хотите делать. Хорошая новость: чем больше вы двигаетесь, тем больше вы этого захотите в дальнейшем. Физическая активность войдет в привычку, к которой вы достаточно быстро адаптируетесь, не говоря уже о том, что это поможет создать новые пути в вашем мозге.

Современная жизнь сделала физическую активность и даром, и проклятием. Дар заключается в том, что мы больше не рабы изнурительного физического труда, а проклятье – в том, что дар зашел слишком далеко. Современная жизнь для большинства людей слишком мягкая, но, несмотря на то, какую цену приходится платить за эту жизнь нашему организму, мы все равно предпочитаем именно ее. Если людям дать такую возможность, большинство из них выберет:

- спокойно сидеть вместо того, чтобы двигаться;
- возможность отвлечься (посмотреть телевизор, поиграть в видеоигру, повисеть в интернете) вместо спортивных занятий;
- умственную работу вместо физической;
- выполнять работу, которая требует физической нагрузки, с помощью механизмов, а не мышц;
- позволять детям проводить больше времени за компьютером, вместо того чтобы гулять.

Все это – выбор современного человека, и эта тенденция не собирается сбавлять обороты. И пока так продолжается, все недостатки сидячего образа жизни, например, ожирение и диабет второго типа, которыми заболевает все больше людей, будут чумой нашего общества, а возможности для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и некоторых видов рака, а также улучшения психического здоровья будут безнадежно упущены. По данным на 2013 г., только 20 % взрослых американцев соблюдают рекомендованные регулярные физические нагрузки, а это 2,5 часа в неделю занятий аэробикой в умеренном темпе или половина того же времени интенсивной аэробики. Людей в возрасте от 18 до 24 лет, которые занимаются физическими упражнениями, вдвое больше, чем людей в возрасте за 65, – 31 % против 16 %, – хотя очевидно, что две возрастные группы, которым физическая активность будет полезнее всего, – это люди очень молодые и очень старые.

Для наших далеких предков отдых был роскошью, для нас же роскошь – найти время для похода в спортзал. К началу XX в. около 80 % калорий, которые тратились на работу на ферме, все еще расходовались за счет силы мышц. И это несмотря на изобретение сельскохозяйственного оборудования и наличие лошадей, которые тянули бороны и телеги. Именно при такой жизни, при которой физическая нагрузка была тяжелой и постоянной, мы эволюционировали. Наш организм приспособлен к куда более высоким нагрузкам, чем вы могли бы предположить. Существуют доказательства тому, что продолжительность жизни примитивных охотников и собирателей составляла 70 лет. Этот срок сокращали внешние условия – болезни, детская смертность, воздействие погоды, – но не хрупкость их тел.

**Занятия спортом в промежутках между долгими периодами неподвижности не приведут ни к чему хорошему. Адаптация происходит естественно, когда она стабильна и регулярна.**

Поскольку у нас больше нет необходимости охотиться, заниматься собирательством, пахать почву, закидывать сено на сеновал и самим печь хлеб – этот список можно продолжать *ad infinitum*, – не осталось практически никакой тяжелой физической работы. Таким образом, не важно, как часто мы слышим о необходимости правильного питания и физической активности, благие намерения все равно перевешивают реальные действия. Из-за этого мы помещаем управление стрессовыми ситуациями впереди физической активности в нашем списке изменений образа жизни. Большинству людей легче снизить количество стресса в повседневной жизни, чем подняться со стула и начать двигаться.

Мы реалисты и понимаем, что укор никогда не будет хорошей мотивацией для изменения жизни. Чувство вины ведет только к тому, что абонемент в спортзал так и не будет использован. Метод кнута и пряника тоже никогда не станет хорошим стимулом. Все, кому нравится физическая активность, вероятнее всего, бегают, выполняют силовые упражнения или играют в спортивные игры с детства. Их организм к этому привык, и петля обратной связи, которая приносит человеку эйфорию или «приятную усталость», работает без нарушений. Для тех, у кого такой привычки нет, правдиво обратное. Физические упражнения воздействуют на тело как физический труд, от которого приходит утомление (поначалу) и болят мышцы. Их организм привык сидеть без движения, что дает долговременный негативный эффект. Понадобятся годы, чтобы наступил закат эпохи сердечно-сосудистых заболеваний, лишнего веса и диабета второго типа.

В таком случае наша цель – подсказать легкие решения, которые смогут изменить петлю обратной связи так, чтобы после небольшой активности человеку захотелось двигаться больше. Кроме того, рекомендованные изменения необходимо поддерживать всю жизнь. Занятия спортом в промежутках между долгими периодами неподвижности не приведут ни к чему хорошему. Адаптация происходит естественно, когда она стабильна и регулярна. Лучше каждый день проходить по одному лестничному пролету, чем шесть раз за зиму отгрести гору снега с подъездной дорожки около дома.

*Читаем список:* как и в прочих разделах, посвященных образу жизни, перечень решений делится на три части по уровню сложности и доказанной эффективности.

- Часть 1. Легкие решения
- Часть 2. Решения усложняются
- Часть 3. Экспериментальные решения

Пожалуйста, вернитесь на стр. 182 в разделе, посвященном питанию, если вам нужно вспомнить, по какому принципу решения делятся на уровни. Учитывайте также, что какие бы решения вы ни принимали, они будут постоянными.

**Физическая активность: перечень решений**

Отметьте от 2 до 5 позиций в отношении физической активности, которые вам будет легко изменить. Принимать более сложные решения следует после того, как вы примете несколько легких, по одному в неделю.

### **Часть 1. Легкие решения**

- Вставайте и двигайтесь хотя бы раз в час.
- Поднимайтесь по лестнице до второго этажа, а потом вызывайте лифт.
- Занимайтесь работой по дому сами, не приглашайте домработницу.
- Отправляйтесь на быструю прогулку после обеда.
- Выбирайте дальнее место на парковочной площадке (если оно хорошо освещено и безопасно).
- Если вы гуляете с собакой каждый день, гуляйте дольше и быстрее.
- Если до места назначения около полумили, идите туда пешком.
- Купите шаговой тренажер и занимайтесь на нем по 15 минут в день, когда слушаете музыку или смотрите телевизор.
- Выходите погулять на 5–10 минут трижды в день.
- Займитесь гольфом или уходом за садом, или похожей деятельностью, которая вам нравится.
- Выделите 5–10 минут в день на зарядку.
- Делайте сами больше половины обязанностей по дому.
- Поднимайте легкий вес, когда смотрите телевизор.

### **Часть 2. Решения усложняются**

- Найдите себе как можно больше активных друзей и присоединитесь к ним.
- Отведите половину обеденного перерыва для упражнений.
- Если вы ходите с детьми в парк, играйте с ними вместо того, чтобы просто за ними наблюдать.
- Поднимайтесь пешком до третьего или четвертого этажа, прежде чем вызвать лифт.
- Запланируйте совместную активность дважды в неделю вместе с партнером или супругом.
- Купите шаговой тренажер и занимайтесь на нем по 30 минут в день, когда слушаете музыку или смотрите телевизор.
- Возобновите занятия тем видом спорта, который вам нравился.
- Делайте зарядку по 5–10 минут дважды в день.
- Ходите пешком до 3 часов в неделю.
- Убирайте двор сами.
- Помогайте добровольно тем, кому нужна помощь с ремонтом, уборкой и покраской.
- Отправляйтесь на прогулку каждые выходные, если погода хорошая.
- Найдите личного тренера в спортзале.

### **Часть 3. Экспериментальные решения**

- Запишитесь в спортзал.
- Займитесь йогой (см. стр. 248).
- Возглавьте группу пешей ходьбы.
- Займитесь каким-нибудь игровым видом спорта на постоянной основе.
- Найдите компаньона для физических упражнений.
- Начните играть в теннис.

### **Объяснение выбора**

Легкие решения этого перечня довольно просты. Их эффект должен накапливаться довольно долго, чтобы соответствовать официальным рекомендациям – 2,5 часа в неделю

занятий аэробикой в умеренном темпе в сочетании с дополнительными силовыми тренировками. Но если ваша жизнь неактивна, эти рекомендации могут казаться вам придуманными для жителей другой Вселенной. А вот и хорошие новости: если вы просто встанете со стула, это принесет вам наибольшую пользу. Постепенный отказ от полностью сидячего образа жизни – это важный шаг в профилактике вредных эффектов, которые дает отсутствие активности. Риск развития заболеваний возрастает с годами, если вы не двигаетесь. Малоподвижный образ жизни ведет к увеличению на 30 % смертности среди мужчин и вдвое большей смертности у женщин. «Новый пожилой возраст», в котором люди остаются активными и сохраняют жизненные силы после 65 лет, смог остановить одну из самых нездоровых тенденций в жизни общества.

**Единственный слог мантры может оказать влияние на всю окружающую среду через наше сознание и тело.**

Чем больше движения вы добавите в свою жизнь, тем лучше отреагирует ваш организм. Если вы сначала пробежите пару километров трусцой, а потом пробежите быстро, благотворный эффект будет сильнее. Вашему мозгу, сердцу, кровеносной системе (в том числе для поддержания нужного уровня жиров в крови) больше всего необходима *некоторая* активность, после которой можно подумать об увеличении нагрузки.

Физическая активность в зрелом возрасте снижает риск хронических заболеваний. Это постоянно подтверждают статистические исследования. В отличие от других факторов риска, вполне удовлетворительный результат. Даже небольшая нагрузка делает лучше жизнь любого человека. Так, очень пожилым людям в возрасте от 80 лет и старше силовые тренировки в течение нескольких минут при минимальной нагрузке (например, с весом чуть больше 2 кг) помогут увеличить тонус мышц вдвое или втрое.

Мы ориентируемся не на то, какой вес вы можете поднять или как быстро вы можете бегать. Мы хотим изменить ситуацию, чтобы физическая активность была в приоритете не только для молодых. Это действительно важнее, чем быть активным в молодости, но вести пассивную жизнь в пожилом возрасте. Ваш организм адаптируется к тому, чем вы занимаетесь *все время*, а не эпизодически. В этом и секрет, почему физическая нагрузка становится приятной – петля обратной связи начинает работать при возрастающей активности. Как и бицепсы, и мускулатуру брюшного пресса (которые атрофируются, если ими не пользоваться), петлю обратной связи нужно поддерживать в рабочем состоянии, и чем больше сообщений по ней передается, тем более они полны жизни.

Конечно же, мы надеемся, что вы перейдете и к более сложным решениям списка. Дайте себе время. Если вы на протяжении двух месяцев будете подниматься на второй этаж по лестнице перед тем, как вызвать лифт, то подняться на третий этаж станет уже легко. Но если вы решите прямо завтра подняться на четвертый этаж, вы, скорее всего, утомитесь, и ваше тело получит сигнал: «Это работа». Это неверный сигнал, по крайней мере если вы задались целью получать удовольствие от подъема по лестнице.

Если выбирать единый вид активности, который принесет больше всего пользы и разуму, и телу, пусть это будет **йога**. Точное название «хатха-йога», это всего лишь одно из направлений древнего учения Йоги, а всего их восемь. Другие направления работают с сознанием и поведением, но тело для большей осознанности исключать нельзя. На санскрите *йога* означает «единство» и имеет отношение к английскому слову *yoke* («хомут»). Йога успешно помогает достичь гармонии разума, тела и духа. Каждая поза (или *асана*) имеет целью сосредоточить сознание и направить в нужном направлении поток энергии тела. Они неразделимы. Когда движется сознание, движется и энергия. Учение хатха-йоги может показаться довольно сложным и даже в чем-то эзотерическим. Поток жизненной энергии (*Прана*), который регулируется дыханием, можно тренировать вполне конкретными способами. Поток жизненной энергии, который напрямую соединяется с разумом (*Шакти*), еще более точен. Учение говорит, что, например, единственный слог мантры может оказать

влияние на всю окружающую среду через наше сознание и тело.

Эта тема настолько увлекательна, что мы решили посвятить отдельный раздел сознанию как точке поворота от повседневного хорошего самочувствия к радикальному благополучию.

Хатха-йога – один из шагов в этом направлении. Она одновременно помогает повысить осознанность и вернуть хорошую физическую форму, способствует лучшему сосредоточению и позволяет держать мышцы в тонусе. Как ни странно, эта практика популярна в основном среди мужчин в Индии и женщин в США. Теоретически в Индии путь к повышению осознанности открыт всем, но на практике женщин туда не пускают. В Америке мужчины обычно пренебрежительно относятся к йоге и предпочитают аэробику и силовые тренировки. И тот и другой подход неверен и требует изменений.

### **Научное объяснение изменений**

На сегодняшний день связь физической активности с эпигенетикой – вопрос настолько новый, что исследований по нему крайне мало, но это не повод не считать их огромным вкладом в генетику. Теперь мы знаем, что всеобъемлющий подход к изменению образа жизни – не просто чье-то личное предпочтение, это насущная необходимость для каждого человека. Потому что в сотнях, а иногда даже тысячах случаев генная активность меняется вместе с образом жизни и принятыми решениями, а потому нельзя изменить только уровень физической активности, не затронув при этом питание или умение справляться со стрессом. У этих перемен множество последствий.

Например, снижаются риски для здоровья, вызванные сидячим образом жизни. Если бы вы спросили врача-терапевта, чем опасно отсутствие в жизни физической активности, он скорее всего сказал бы вам лишь об атрофии мышц – исчезновении мышечной ткани при неиспользовании мышц. А теперь мы понимаем, что от малоподвижного образа жизни происходит целый ряд проблем, связанных с сознанием и телом, в том числе и многочисленные сердечно-сосудистые заболевания, тревожность, депрессия, гипертония и диабет. Милая картинка пухленькой бабушки в кресле-качалке уже стала символом ухудшающегося самочувствия и плохого здоровья.

Все эти пагубные эффекты можно отследить по статистике относительно всех групп населения, но когда-нибудь эпигенетика сможет просчитать и персональные риски для каждого. Общеизвестно, что отсутствие физической активности ведет к ожирению, поскольку калории, которые вы не расходуете, откладываются в виде жира. Но, как мы уже убедились, старое утверждение «сколько калорий вошло, столько же должно выйти» не вполне верно.

В Лундском университете, Швеция, провели исследование с целью выяснить влияние физической активности на эпигенетические генные изменения в жировых клетках. Исследователи обнаружили, что физическая активность вела к эпигенетическим изменениям в генной активности (посредством меток метилирования), которая влияет на жировые отложения в организме. Они рассмотрели геном жировых клеток у 23 здоровых людей в возрасте 35 лет до и после посещения занятий по аэробике в течение полугода приблизительно дважды в неделю и обнаружили, что физическая нагрузка привела к 7000 изменений, многие из которых оказывали влияние на метилирование ДНК по всему геному жировых клеток и изменяли генную активность в сторону улучшения метаболизма жиров.

Метильные группы у метилированных генов могут исчезать при должном воздействии гистонов, работа которых тесно связана с ДНК при эпигенетических модификациях, когда на ней либо остается эпигенетическая метка, либо она пропадает, то есть, по сути, переключение гена становится либо доступным, либо недоступным. При физической активности меняются структуры метилирования: активность некоторых генов прекращается за счет метильных меток, а у некоторых – запускается за счет деметилирования. Это комплексные изменения, но, по сути, прекращается (или ослабевает) активность генов,

которая вызывает воспаление, тогда как активность генов, которая подавляет воспаление, запускается (или усиливается). Существует всесторонняя связь с тем же процессом, который обусловлен питанием. Вне всякого сомнения, растущее количество доказательств изменений во всех аспектах образа жизни окажется важным для всей системы «разум – тело».

**Снижение веса** – обычная цель при занятиях физическими упражнениями. Однако расход калорий при занятиях спортом не так велик, как считают люди. Хоть сколько-нибудь энергичная ходьба сжигает 280 калорий в час, и это количество возрастает до 350, если вы совершаете длительные пешие прогулки, ухаживаете за садом, танцуете или занимаетесь силовыми тренировками. Езда на велосипеде (со скоростью ниже 16 км/ч) сжигает немного больше, чем пешая ходьба, – 290 калорий в час. При интенсивной физической нагрузке – беге, плавании, аэробике – расход энергии возрастает до 475–550 калорий в час. Но даже оживленный бейсбольный матч сожжет только 440 калорий в час. При том, что средних размеров черничный кекс содержит 425 калорий, это сильный аргумент в пользу того, что одними физическими упражнениями лишний вес не согнать.

Если применить комплексный подход, когда вы физически активны, с вами происходит столько изменений, что количество калорий теряет свою важность. В ходе одного исследования людей с лишним весом разделили на три группы. Первая пробежала 2 километра быстро, вторая – трусцой, а третья прошла то же расстояние. К концу эксперимента больше всего веса потеряла группа, которая ходила. Одна из причин кроется в метаболизме. Как только вы вспотеете, ваш организм переходит от аэробного метаболизма, который сжигает калории, к анаэробному, который не сжигает. Так что примеры достижения лучших результатов при меньших затраченных усилиях тоже существуют. Поддержание даже легкой, но постоянной активности может оказаться ключевым. Но эту радостную новость омрачает то обстоятельство, что физическая активность – это работа, следовательно, она заставляет вас проголодаться. Более интенсивные упражнения помогают нарастить мышечную массу, а мышцы тяжелее жира. Мы рассмотрели эти переменные и продолжаем придерживаться принципа, что сначала стоит принять несколько легких решений, а затем продолжать и не останавливаться.

Об эпигенетическом воздействии попыток снижения веса известно мало. С одной стороны, выяснилось, что ожирение у взрослых берет начало в детском и подростковом возрасте и продолжается в последующие годы. Метилирование может запечатлеть вредные привычки и переедание в геномной активности человека. Также существует вопрос, в какой степени эпигенетическое влияние передается от страдающих ожирением родителей к их детям. Мы приводили данные о голоде в Голландии в период Второй мировой войны, но это результат опыта экстремального голодания, которое привело к генетическим изменениям, обусловившим высокий риск ожирения у детей в зависимости от того, в голодный или сытый период их вынашивали матери. Совсем другое дело – выявить эпигенетические метки, которые помогают запустить этот механизм, если родители с ожирением могут легко передать по наследству нарушения пищевого поведения, а также эпигенетические метки их собственного опыта до и во время беременности.

Таковыми же важными могут оказаться результаты исследования, проведенного в Испании, в ходе которого 204 подростка с ожирением или лишним весом на протяжении 10 недель жили в режиме, который способствовал потере веса. Хорошо известно, что ожирение в подростковом возрасте в дальнейшем ведет к повышению риска развития целого ряда заболеваний, а не только ожирения. Программа исследования была разносторонней. Подросткам определили индивидуальную диету и программу физических упражнений. Каждую неделю они посещали собрания, на которых им рассказывали о пользе правильного питания и физических упражнений и оказывали психологическую поддержку.

**Ожирение у взрослых берет начало в детском и подростковом возрасте и продолжается в последующие годы.**



Через 10 недель исследователи отобрали из участников тех, для кого программа оказалась наиболее и наименее эффективной, в зависимости от результата измерения ИМТ (индекс массы тела, который рассчитывается по процентному содержанию жира в организме) и степени потери веса. При исследовании эпигенома обнаружились четкие взаимосвязи. У наиболее и наименее успешно прошедших программу наблюдалась разница метилирования на 97 различных участках всей их ДНК. На посвященном эпигенетике сайте *EpiBeat* исследователи сообщили, что нашли связь этого процесса с воспалением. «Задействованные гены принадлежат к сетям, которые имеют отношение к раку, воспалительной реакции, клеточному циклу, миграции иммунных клеток, а также развитию и работе гематологической системы».

На пяти участках изменения отличались настолько, что, просто изучив метки метилирования, можно было предсказать, на кого программа подействует наиболее эффективно, а на кого наименее. Чем эффективнее действовала программа на участника исследования, тем сильнее были изменения в его ДНК. Это открывает две возможности. Во-первых, создание эпигенетических профилей может дать нам возможность прогнозировать, кому будет легче избавиться от лишнего веса, а кому сложнее. Во-вторых, мы сможем точно определить, активность каких именно генов усиливает физическая активность.

Установление более точной связи с генами решает только одну часть проблемы. Раньше считалось, что метилирование происходит в матке, и его действие длится всю жизнь. Теперь мы осознаем то, что эпигенетические изменения динамичны, постоянны и часто происходят очень быстро, иногда даже в пределах 24 часов. Химические соединения под названием деметилазы, которые могут убирать метильные метки, связаны с геном FTO (который отвечает за массу жира и транскрипт ожирения). Варианты именно этого гена больше всего связаны с риском ожирения, чем любых других генов. Как сообщают исследователи в области эпигенетики из Алабамского университета в Бирмингеме, считается, что инструкции, зашифрованные в гене FTO, создают белок, который действует как деметилаза. Этот белок может прекращать или запускать активность генов, ответственных за развитие ожирения, но точный механизм этого процесса пока не известен, а также неизвестно, почему ген FTO связан с ожирением. Но самое главное открытие заключается в том, что регулярная физическая активность «значительно устраняет повышенный риск ожирения, связанный с вариантами гена FTO. Гены больше ни для кого не приговор», – сказала руководитель исследовательской группы Молли Брэй.

Что касается микробиомы, ее связь с физической активностью изучена мало. Однако группа исследователей из Ирландского национального университета в Корке сделала одно любопытное открытие, когда они сравнили данные 40 профессиональных игроков в регби с контрольной группой из здоровых взрослых мужчин. Спортсмены во время подготовки к игровому сезону жили в тренировочном лагере, это была контролируемая среда, в которой они ели и тренировались вместе. Исследователи проверили их кровь на показатели воспаления, которые также отвечали за иммунитет и обмен веществ.

Оказалось, что микробиома у спортсменов была намного более разнообразной. Их показатели по воспалению, иммунному ответу организма и обмену веществ также были лучше, чем у контрольной группы. Хотя некоторых улучшений они могли достичь за счет питания, это исследование все равно важно для понимания, пусть даже и весьма общего, того, как кишечные бактерии реагируют на физическую активность.

Учитывая данные современной науки, мы считаем, что наилучшим практическим подходом будет полагаться на деметилирование, которое можно запустить через позитивные перемены в образе жизни, другими словами, делать то, что вам по силам, чтобы регулировать активность полезных генов и сосредоточиться на снижении показателей воспаления. В настоящее время не существует способа вызвать только изменения веса, но это не главное для людей, у которых лишний вес незначителен. Общая программа, которую мы рекомендуем, – лучшее лекарство, которое только можно было изобрести, и его подкрепляют основательные научные данные.

## **Медитация**

### **Важнейшая составляющая вашего хорошего самочувствия?**

В названии этого раздела содержится вопрос. Нужно ли заниматься медитацией в качестве основного способа улучшить свое самочувствие? Ее польза обладает накопительным эффектом. Чем больше вы ее практикуете, тем лучше результаты. Но сколько людей начинает практиковать медитацию, а потом перестает? Наш опыт говорит, что это еще большая проблема, чем уговорить их начать. Те же старые как мир причины, что заставляют их искать «убежище» в медитации, побуждают их и бросить. В качестве уважительной причины обычно называют нехватку времени или просто говорят, что забывают медитировать. Многие рассматривают медитацию как своего рода «пластырь», чтобы подлатать себя в особенно неудачный день. Мысль: «Сегодня у меня все хорошо. Мне не надо медитировать» тесно соседствует с представлением о медитации как о быстром стимуляторе вроде протеинового коктейля.

В этом разделе мы расскажем о том, почему медитацию нужно практиковать на протяжении всей жизни. Мы знаем, что это основательная перемена в жизни. Она требует совершенно особой самоотдачи и, возможно, принесет неудобства. Если бросить медитацию, это нарушит налаженный ритм ежедневной активности, медитация отделяет вас от общения с другими людьми, ее польза в основном незаметна. И несмотря на все это, тщательный подход к медитации приносит исключительную пользу.

Искать в медитации результатов, которые проявляются на физическом уровне, – современная тенденция, но именно изучение показателей артериального давления, сердечного ритма и симптомов стресса открыло медитации дверь к принятию среди западных людей. Врач может посоветовать вам медитацию, и вам даже не обязательно «верить в нее». В этом состоит основное отличие от Востока, где медитация – путь к просветлению, но это понятие люди Запада воспринимают с подозрением, как некую неведомую загадку, секрет которой известен лишь мудрецам, йогам, гуру и мистикам.

Развилка этих дорог до сих пор существует. Медитация как один из аспектов образа жизни привлекает людей, которые хотят увидеть, как их здоровье становится лучше. В качестве духовного выбора медитация подходит людям, которые хотят достичь большей степени осознанности. Мы очень надеемся, что именно эти люди будут медитировать регулярно на протяжении долгих лет, а возможно, и всей жизни. Их цель может быть невидимой, но она ясна и дает мотивацию на долгое время. С другой стороны, если вы занимаетесь медитацией, чтобы почувствовать себя лучше, у вас нет веской причины делать это в те дни, когда вам и так хорошо.

### **Медитация и успех**

Наш способ обойти эту проблему прост: сделайте медитацию центральным аспектом своего хорошего самочувствия. Практикуйте ее не потому, что у вас есть причина медитировать, а потому, что вы используете ее как средство достижения того, чего вам отчаянно хочется. Только необходимость, которая связана с сильным желанием, может исполниться. Желание – с амый мощный источник мотивации, но в жизни большинства людей потребность в медитации не так сильна, как потребность в еде, крыше над головой, деньгах, дружеских отношениях и сексе. Но одна потребность все же достаточно общая, достаточно долговременная и достаточно мощная, чтобы отвечать всем условиям, – успех. Если медитацию связать с успехом, нам кажется, она привлечет очень многих людей.

Но чтобы установить эту связь, нужны большие изменения. Те, кто хочет улучшить собственное здоровье, и те, кто хочет достичь большей осознанности, сосредоточьтесь на цели, которая далека от простого успеха. Если вы сейчас подумали о характерных признаках бизнесменов, миллионеров и глав больших корпораций, то их успех вряд ли можно

применить к медитации. Стереотип о самоуверенном, конкурентоспособном и безжалостном человеке, который карабкается наверх, вообще мало соотносится с реальностью.

В конце концов, «успех» – более сильное слово и более мощная мотивация, чем «предотвращение», «оздоровление» и «благополучие». Таковы и признаки крайне успешных людей, которые при этом связаны с медитацией.

### **Элементы успеха**

- Способность принимать верные решения
- Сильное ощущение себя
- Способность к сосредоточению и концентрации
- Способность не отвлекаться
- Устойчивость к чужой положительной и отрицательной оценке
- Достаточная энергия для долгого рабочего дня
- Способность не опускать руки сразу
- Эмоциональная устойчивость, умение делать новую попытку после неудачи
- Интуиция и проницательность, способность разглядеть ситуацию быстрее других
- Поток новых идей и решений
- Хладнокровие в период кризиса
- Способность быстро соображать даже в ситуации сильного стресса

Если вы еще не ассоциируете эти черты с успехом, вам стоит это сделать. Каждую из них можно усилить с помощью медитации. Сколько людей понимает, что они способны принимать лучшие решения или сохранить хладнокровие в кризисной ситуации, если начнут практиковать медитацию? Стереотип о человеке, ушедшем в себя и погрязшем в самосозерцании при медитации, такой же несостоятельный, как и стереотип о безжалостном человеке, который карабкается вверх, прорываясь к успеху. Основная причина, почему медитация пришлась настолько по душе многим западным людям, состоит в том, что у врачей и психологов получилось выйти за пределы типичного образа йога с длинной бородой, который отрекся от мира и поселился в полном одиночестве в пещере где-то посреди Гималаев. Но лишь недавно исследования о генной активности и способах ее изменить доказали, что медитация может стать причиной тысяч изменений, последствия которых влияют на все тело и сознание.

**Желание – самый мощный источник мотивации, но в жизни большинства людей потребность в медитации не так сильна, как потребность в еде, крыше над головой, деньгах, дружеских отношениях и сексе.**

Это большое достижение, но отношение к медитации все еще есть куда менять. Если мерить успех по внешним факторам – деньгам, собственности, статусу и власти, то они есть лишь у тех немногих, кому с самого начала предоставили хорошую «стартовую площадку». А если определять успех через состояние внутреннего удовлетворения? Если вы заглянете вглубь, то сможете быть успешным прямо в этот самый момент, потому что успех – процесс творческий. Вы уже в нем участвуете, поскольку истинный успех – это то, чем мы живем. Это не конечное состояние, к которому мы приходим. И именно эту мысль Дипак старается донести до людей уже тридцать лет и воплощает в собственной жизни. Эту тему он каждый год обсуждает в бизнес-школах, на эту тему говорит с главами компаний и пишет книги. И еще до встречи с Дипаком Руди понял, что они идут одним путем. *Читаем список:* как и в прочих разделах, посвященных образу жизни, перечень решений делится на три части по уровню сложности и доказанной эффективности.

Часть 1. Легкие решения

Часть 2. Решения усложняются

Часть 3. Экспериментальные решения

Пожалуйста, вернитесь на стр. 182 в разделе, посвященном питанию, если вам нужно вспомнить, по какому принципу решения делятся на уровни. Учитывайте также, что какие бы решения вы ни принимали, они будут постоянными.

### **Медитация: перечень решений**

Отметьте от 2 до 5 решений, которые вам будет легко принять в отношении медитации. Более сложные решения следует принимать после того, как вы примете и воплотите более простые, по одному в неделю.

#### **Часть 1. Легкие решения**

- Выделите 10 минут обеденного перерыва, чтобы посидеть в одиночестве с закрытыми глазами.
- Научитесь простой дыхательной медитации и медитируйте по 10 минут утром и вечером (инструкции на стр. 264).
- Используйте технику самоосознанности несколько раз в день (инструкции на стр. 264).
- Попробуйте простую медитацию с мантрой по 10 минут дважды в день (инструкции на стр. 265).
- Найдите друга, с которым можно медитировать вместе.
- Найдите время для себя, независимо от того, как вы себя чувствуете, хотя бы раз в день.

#### **Часть 2. Решения усложняются**

- Пройдите организованный курс медитации.
- Продлите время медитации до 20 минут дважды в день.
- Медитируйте совместно с супругом или партнером.
- Добавьте в начале медитации несколько простых поз из йоги.
- Добавьте к началу медитации 5 минут пранаямы (дыхательная техника) (инструкции на стр. 266).
- Научите медитации ваших детей.

#### **Часть 3. Экспериментальные решения**

- Изучите духовные традиции, из которых вышла медитация.
- Отправьтесь в ретрит.
- Станьте учителем медитации.
- Научите медитации старших членов семьи.
- Узнайте о возможности рассказать о медитации ученикам местной школы.

### **Объяснение выбора**

Легкие решения этого списка заключаются в том, чтобы найти немного времени в течение дня, чтобы заглянуть внутрь себя. Самые простые – это разновидность подготовки к медитации, просто посидеть с закрытыми глазами или выделить «время на себя» любым способом, который вам удобен, как только у вас появится возможность побыть наедине с собой и исключить как можно больше внешних шумов и отвлекающих факторов. Конечно, мы надеемся, что вы уже готовы непосредственно к медитации, но если вы собираетесь делать это на постоянной основе, не стоит торопиться давать себе обещание, которое вы будете не в силах выполнить. К счастью, многие удивляются тому, как легко начать практику медитации, и наслаждаются возможностью обратиться к себе каждый день.

***Дыхательная медитация*** . Это простая техника, которая использует преимущества

связи разума и тела. Ваше дыхание – главный телесный ритм, с которым связаны частота ударов сердца, стрессовая реакция, артериальное давление и многие другие физиологические ритмы. Но оно также связано и с настроением – вспомните, какое облегчение приносят глубокие вдохи, когда вы расстроены, и каким рваным становится дыхание, когда вы взволнованы или чувствуете стресс. Дыхательная медитация поможет восстановить всю систему и позволит расслабиться, не тратя усилий.

Техника проста. Посидите в тихом месте с закрытыми глазами. Как только успокоитесь, следите за ритмом своего дыхания – вдохами и выдохами. Не навязывайте своему дыханию какой-либо ритм и не пытайтесь его изменить. Если ваше внимание отвлекают посторонние мысли или ощущения, мягко верните его обратно к дыханию. Некоторым людям помогает фокусировка внимания на кончике носа, и тогда сосредоточиться на вдохах и выдохах становится легче. Продолжайте следить за дыханием на протяжении всего периода, который вы выделили для медитации, но обязательно немного посидите в расслабленном состоянии, когда закончите. Не стоит немедленно срывать с места и возвращаться к активности.

**Медитация с мантрой** . Одно из самых сложных и замысловатых направлений индийской духовной традиции связано со звуком (*шубда*) . Особые мантры, которые вышли из этой традиции, ценились за эффект вибрации, а не за их значение. В современную эпоху нет единого мнения о том, как мысль об одном слове повлияет на мозг, но все же тысячи людей говорят о том, что опыт медитации с мантрой более глубокий и основательный.

Иногда мантры индивидуальны, в зависимости от принципов, по которым тренировался сам учитель (например, возраст человека, его дата рождения или различные психологические предрасположенности), но есть мантры, которые подойдут всем и каждому. Если вы хотите попробовать медитацию с мантрой, соблюдайте ту же технику, что и при дыхательной медитации, о которой мы рассказали только что. Тихо произносите мантру *Со Хум* , когда вдыхаете и выдыхаете. Обычно произносят *Со* на вдохе и *Хум* на выдохе.

Продумайте медленно и неторопливо каждый слог, пока вы дышите. Не заставляйте себя думать в нужном направлении, но если отвлекаетесь, возвращайтесь к мантре. В некоторых учениях считается, что медитацию с мантрой не следует привязывать к какому бы то ни было ритму, даже к естественному ритму дыхания. Они предлагают альтернативную технику, при которой вы сидите спокойно и думаете *Со Хум* , затем отпускаете мантру и думаете ее снова, только когда она возникнет в сознании. Осторожно напоминайте себе произносить ее регулярно, а не просто игнорировать мантру. Вопрос в том, как выделить ее среди других мыслей. Но не задавайте регулярный ритм и не пытайтесь вбить мантру себе в голову.

Когда период медитации, который вы установили, закончится, важно посидеть спокойно, а еще лучше – прилечь и расслабиться перед тем, как вернуться к активности. Поскольку медитация с мантрой требует от людей глубокого сосредоточения, будет неправильно вскакивать сразу же после практики и не позволить своему сознанию подняться на поверхность повседневных мыслей.

**Пранаяма** . Так как дыхание очень тесно связано со всей активностью тела, можно рассмотреть несколько древних дыхательных техник традиции йоги. И хотя контролировать или направлять свое дыхание может оказаться крайне сложным и запутанным занятием, существуют и простые разновидности *пранаямы* , как называются эти техники. Та, которую рекомендуем мы, направлена на очищение дыхания и усиление расслабления и успокаивающего эффекта медитации.

Сядьте прямо и легко выдыхайте попеременно из левой и правой ноздри. В этом ритме вдыхайте правой стороной и выдыхайте левой, а потом наоборот – вдыхайте левой стороной и выдыхайте правой. После тренировки в несколько минут у вас начнет получаться лучше.

Сначала держите большой палец правой руки у правой ноздри, а указательный и средний – у левой.

Зажмите несильно левую ноздрю и вдохните через правую. Теперь отпустите пальцы и

несильно зажмите правую ноздрю большим пальцем.

Не шевелите рукой и вдохните через левую ноздрю. Затем зажмите эту ноздрю пальцами и уберите большой палец от правой ноздри – выдохните.

Описание может показаться сложным, но вы разберетесь, как только начнете менять стороны и дышать. Вам будет проще привыкнуть, если первую пару попыток вы начнете с выдохов и вдохов с правой стороны, а потом перемените руку и повторите то же самое с левой.

В любом случае, не торопитесь с *пранаямой*, выполняйте ее по 5 минут до начала медитации. У многих людей одна ноздря преобладающая, но она может меняться на протяжении дня. Иногда вы больше дышите через правую или левую ноздрю, возможно, потому что она открыта больше, чем другая. *Пранаяма* должна стабилизировать и очистить дыхание. Сначала это может показаться странным, так что если вы почувствуете, что вам трудно дышать и вы задыхаетесь, остановитесь и вернитесь к нормальному дыханию. При выполнении этой техники не заставляйте себя дышать силой. Каждый выдох и вдох должен быть полностью естественными. Не пытайтесь задать определенный ритм и сделать дыхание более глубоким или более поверхностным. Для занятий *пранаямой* нужно больше дисциплины, чем для простой медитации, но те, кто ее практикует, говорят о более глубинном опыте медитации.

### **Научное объяснение изменений**

С помощью генома и эпигенетики мы начинаем постепенно узнавать, как работает медитация. В 2014 г. мы испытывали воздействие интенсивной медитации, оценивая активность генов по всему человеческому геному. Исследование проводилось во время ретрита в Центре Чопры в Карлсбаде, Калифорния, недалеко от Сан-Диего.

64 здоровые женщины из живших по соседству были приглашены на неделю на курорт Ла-Коста, там находятся помещения Центра Чопры, а затем в случайном порядке распределены для медитационного ретрита и для ретрита с релаксацией, на котором не учили медитировать. «Курортная» группа была для исследования контрольной, и ее участники просто приятно проводили время отпуска. На протяжении недели у обеих групп брали образцы крови и оценивали по показателям старения.

Кроме того, оценивали психологическое и духовное состояние участниц, причем не только в течение недели отдыха, но и на протяжении 10 месяцев после него. К пятому дню отпуска у участниц из обеих групп наблюдались значительные улучшения психического состояния и благоприятные изменения генной активности, включая снижение активности генов, которые отвечают за иммунный ответ организма и защиту от стресса (напомним вам, что воспаление – это защитная реакция иммунной системы). У контрольной группы причиной этому мог быть так называемый эффект отпуска, при котором уровень стресса снижается до минимума и гены, которые обычно отвечают за реакцию на стресс и травмы, «отдыхают». Организм ведет себя как будто все в порядке и может ослабить активность этих генов.

**Нельзя пробыть в отпуске круглый год, но можно медитировать, чтобы получить похожие и даже лучшие результаты.**

Но у участниц из группы, практиковавшей медитацию, произошли изменения, которых не было у контрольной группы. Например, вдвое или втрое снизилась активность генов, которые связаны с реакцией на вирусные инфекции и заживление ран. Это говорит о том, что переносить вирусные инфекции этим участницам будет сложнее, но при этом их организм не чувствует необходимости заживать раны и не будет стремиться их получить.

Возможно, самым поразительным результатом, особенно в группе, которая практиковала медитацию, было сильное повышение препятствующей старению активности

теломеразы. О важности этого изменения написано в новой книге Дипака о связи тела и разума «*Quantum Healing*» («Квантовое излечение») : в 2008 г. первопроходец в области изучения сердечно-сосудистых заболеваний д-р Дин Орниш вместе с нобелевским лауреатом Элизабет Блэкберн сообщили сенсационную новость о том, что изменения образа жизни помогают улучшить экспрессию генов. Одна из самых поразительных перемен была связана с выработкой энзима теломеразы (о теломеразе см. также стр. 95). Вкратце, каждая нить ДНК заканчивается кэпами, точно так же, как предложение заканчивается точкой, эти концевые структуры называются теломерами. С возрастом теломеры начинают ослабевать и заставляют генетическую последовательность изнашиваться на концах.

Считается и подтверждено серьезными исследованиями, что повышение уровня выработки теломеразы, энзима, из которого состоят теломеры, может значительно замедлять старение. Исследование Орниша и Блэкберн обнаружило, что у людей, которые следуют позитивной программе, рекомендованной Орнишем, действительно вырабатывается больше теломеразы.

Исследование Центра Чопры расширило эти результаты, поскольку рассматривало психический и духовный аспект изменения образа жизни; у программы Орниша несколько компонентов, включая физическую активность, диету и управление стрессовыми ситуациями. В условиях тишины и самосозерцания теломеразы у медитирующих начала продлевать жизнь хромосом и клеток, которые их содержат.

Прежде всего, снижение уровня стресса во время отпуска запускает полезные для здоровья сценарии. У тех участниц, которые смогли достичь глубокой и осмысленной медитации, помимо обычного «эффекта отпуска», наблюдалось больше благотворных эффектов, в том числе замедление старения, снижение предрасположенности к вирусным заболеваниям и подавление активности генов, которые отвечают за реакцию на травмы и заживление ран. Кроме того, важно отметить, что все эти эффекты проявились очень быстро, буквально в считанные дни. Это вполне согласуется с результатами других исследований о том, как быстро может изменяться эпигеном.

Вывод: нельзя побыть в отпуске круглый год, но можно медитировать, чтобы получить похожие и даже лучшие результаты.

*Следующий этап* . После столь многообещающего исследования следующим шагом мы разработали исследовательский проект с целью изучить возможность добиться более глубоких перемен. Мы считаем, что сила выбора обладает бесконечным потенциалом. Мы дали проекту название «Инициатива по биологической трансформации через самонаправление». Мы собрали вместе высококлассных специалистов в области науки и медицины из семи ведущих научно-исследовательских учреждений: Гарвардского университета, Массачусетской многопрофильной больницы, Клиники Скриппс, Калифорнийского университета в Сан-Диего, Калифорнийского университета в Беркли, медицинской школы Икан «Гора Синай» и Дюкского университета. Особое внимание уделяли пользе для здоровья, которую приносят традиционные аюрведические практики. Более двух тысяч лет аюрведа подчеркивает важность баланса тела, разума и окружающей среды, который помогает телу по максимуму использовать свои силы для собственного омоложения. В нашем проекте задействованы ультрасовременные научные методы, с помощью которых мы оцениваем самочувствие людей, в том числе и многосторонний аюрведический подход, который включает в себя диету, занятия йогой, медитацию и массаж. Мы не изучаем один результат, наш подход комплексный.

С помощью современных технологий это стало возможным. Мы проводим контролируемые испытания с использованием носимой электроники (мобильных датчиков) и обращаемся к целому ряду стремительно развивающихся узкоспециализированных областей — это геномика, клеточная и молекулярная биология, метаболомика, липидомика, микробиомика, исследования теломеразы, биомаркеры воспаления и болезни Альцгеймера. Мы не будем вдаваться в подробности названных технологий, поскольку каждая из них задействует большое количество специализированных знаний. (А также оценка

индивидуальных психологических результатов, полученных в Центре Чопры.)

Без подробных технических деталей достаточно сказать, что это первое известное нам клиническое исследование, которое задействует всесторонний системный подход к образу жизни, в том числе и в аспекте аюрведы. Если традиционные медицинские исследования нацелены на разработку и подтверждение результатов действия новых лекарств, которые предназначены для лечения определенных заболеваний, мы считаем разумным параллельно следить за образом жизни, и все причины этому мы излагаем в этой книге. Для того чтобы по-настоящему прийти к радикальному благополучию, мы должны опираться на достоверные данные, в чем нам и помогает наш проект.

**Изменения мозга** . Скажем, немного отступив от темы: то, что нам открывается, представляет большой интерес, буквально – способность сознания изменять организм, причем быстро и с минимальными усилиями. Сознание может даже способствовать появлению новых клеток мозга. Еще в 1970-х гг. исследования показали, что во время медитации с мозгом происходят некоторые изменения. Это соответствует личным ощущениям медитирующих, которые чувствуют себя спокойнее и более расслаблено. Но десять лет назад появились первые результаты исследований, которые показали, что медитация может запустить процессы, особенно в тех областях мозга, которые связаны с памятью. Повышается уровень осознания человеком собственной личности и эмпатии к окружающим, а уровень стресса при этом понижается. Деятельность головного мозга у практикующих медитацию самосознания стала более интенсивной всего через восемь недель. Группа исследователей из Массачусетской многопрофильной больницы под руководством ученых из Гарварда сообщила об этих результатах в ходе первого исследования, при котором все обусловленные медитацией изменения серого вещества мозга фиксировались документально.

Важность этого исследования в том, что оно помогло установить связь ощущений человека во время медитации с психологией – те самые доказательства, которые нужны нейронауке. Старая точка зрения заключалась в том, что медитирующие говорили о множестве благоприятных умственных и психологических изменений, а фактически все, что они делали, – достигали состояния глубокой релаксации. В ходе гарвардского исследования 16 его участникам делали компьютерную томографию мозга за две недели до начала и сразу после начала исследования. Непосредственно после завершения исследования им также сделали томографию. До этого уже было известно, что во время медитаций усиливаются альфа-волны головного мозга. Сделанные снимки КТ показали нечто более постоянное: уплотнение серого вещества (т. е. больше нервных клеток и связей между ними) в таких областях, как гиппокамп, что крайне важно для обучения и памяти, а также в областях, которые отвечают за самоосознание, сочувствие и рефлекссию.

В ходе еще одного исследования ученые сравнили группу людей, долгое время практиковавших медитацию, с контрольной группой и обнаружили, что у медитирующих объем серого вещества больше, чем у немедитирующих, в верхних областях головного мозга (кора), связанных с управлением эмоциями и контролем реакций. Результаты знаменитого исследования тибетских буддистских монахов отмечали активность в отделе мозга, отвечающем за сострадание.

Потеря серого вещества (клеток мозга) и их связей – общий признак старения. На сегодняшний день выяснилось, что этой потери можно избежать. Некоторые пожилые люди оказываются генетически защищены от ухудшения памяти и потери клеток мозга, но лишь у 10 % людей, которые считают, что у них отличная память, она действительно такова, согласно стандартам, установленным для исследования таких «суперпожилых» людей. И все же у таких людей есть чему поучиться. Обнаружить причину, которая делает их такими особенными, было бы весьма многообещающим направлением в исследовании, главной целью которого было бы изучение их мозга в сравнении с контрольной группой из молодых и «нормальных» пожилых людей.



## **Воплощая науку в жизнь**

С наукой не поспоришь, но одной науки недостаточно, чтобы дать людям мотивацию, а потому мы возвращаемся к главному вопросу – с огласию. Мы уверены, что успех порождает успех. Стоит искать благоприятных изменений не только извне, но и внутри себя. Наука говорит о том, что чувства – надежный индикатор того, что изменения мозга происходят в данный момент. Положительный эффект от ощущения себя более успешным добавляет новое в петлю обратной связи между разумом и телом.

А вот связь с внешним успехом, о которой часто говорят люди, практикующие медитацию, только предстоит изучить. В этом направлении вам придется идти самостоятельно. Основной вопрос состоит в том, видны ли извне изменения в вашей жизни, которые можно объяснить только медитацией. Оценить это в полной мере сможете только вы. Вы можете даже не слишком скрывать свою убежденность в том, что медитация делает людей слабыми, менее склонными к соревновательности и меньше мотивирует. Как раз наоборот.

Ниже мы приводим контрольный список изменений разума. Через неделю или две после начала медитации проверьте соответствие вашего состояния следующим результатам.

### **Как медитация помогает мне достичь успеха**

- ☐ Я принимаю более верные решения.
- ☐ Когда я принимаю решения, я чувствую больше спокойствия и меньше тревоги.
- ☐ Мне стало легче работать.
- ☐ Я больше времени нахожусь в зоне комфорта.
- ☐ Мое ощущение собственной личности стало сильнее.
- ☐ Мое внимание и способность сосредоточиться становятся лучше.
- ☐ У меня появляется все меньше отвлекающих мыслей.
- ☐ Я стал менее зависим от одобрения извне.
- ☐ У меня появляется больше хороших идей.
- ☐ У меня появилось больше энергии для работы.
- ☐ То, что я делаю, внушает мне энтузиазм.
- ☐ Я настроен более оптимистично.
- ☐ Я быстрее выхожу из неприятных ситуаций.
- ☐ У меня лучше получается оценивать ситуацию.
- ☐ Работа с другими людьми идет более гладко.
- ☐ Мое понимание стало лучше.
- ☐ Я меньше расстраиваюсь из-за проблем, больше рассматриваю их как возможности.
- ☐ Я лучше справляюсь со стрессом.
- ☐ Я лучше переношу общество неприятных людей.
- ☐ Я чувствую себя бодрее.
- ☐ Я чувствую себя более цельным.
- ☐ Мое настроение в целом улучшилось.

Исследования, подобные тому, которое провели Орниш и Блэкберн, а также Центр Чопры, подтверждают, что все эти благоприятные изменения обоснованы биологически. За ними стоит одно из сложных решений: медитация по 20 минут дважды в день. Но даже если вы примете более легкое решение, например, медитировать по 5–10 минут во время перерыва на обед, вам уже станет лучше благодаря релаксации и восстановлению внутреннего баланса.

**Мы уверены, что успех порождает успех. Стоит искать благоприятных изменений не только извне, но и внутри себя.**

Можно также полагаться на опыт людей, практикующих медитацию много лет. Это сильно отличается от западной модели, в основе которой упорная работа и борьба за успех. Мы это понимаем, но, с нашей точки зрения, вам стоит воспользоваться возможностью столь важных достижений.

## **Сон**

### **Все еще загадка, но жизненно необходим**

На протяжении десятков лет стандартные рекомендации о необходимости хорошо выспаться по ночам не изменились. Медицина до сих пор не выяснила, что же именно делает сон, но ожидание решения этой загадки вторично. Первичен тот факт, что из-за отсутствия сна дисбаланс наступает во всей системе. И проблемы, от сна, на первый взгляд, весьма далекие, например ожирение, могут быть тесно с ним связаны. Известно, что аппетит регулируют два гормона – грелин и лептин, и недостаток сна ведет к их дисбалансу в организме. Когда мозг не получает нормальных сигналов о голоде, вы начинаете переедать. Важно также, что ваш мозг не знает, когда остановиться.

Поколению наших родителей было куда легче выспаться положенные 8 часов по ночам. Сейчас американцы спят в целом 6,8 часа, притом что нижней границей здорового сна считается период в 7 часов. Пожилые люди спят меньше, но не из-за того, что им нужно меньше спать. Результаты современных исследований показали, что крошечное скопление клеток мозга в гипоталамусе действует как «переключатель ко сну» и с возрастом количество этих клеток уменьшается. До этого причина бессонницы у взрослых была неизвестна. Теперь существует предположение, что в этом задействованы изменения мозга, и это помогает объяснить, почему люди в семидесятилетнем возрасте спят меньше двадцатилетних.

Мы будем говорить больше о бессоннице, чем о самом сне. Для большинства людей диагностируемое расстройство сна не проблема. В традиции аюрведы бессонница объясняется дисбалансом Ваты, одной из трех *дош*, или основных психологических сил. Вата, связанная с биологическим движением, становится причиной беспорядочного беспокойного поведения. Когда она разбалансирована, человек понимает, что ему сложно поддерживать регулярную диету, цикл пищеварения, сон и ритм работы. Скачки настроения и тревожность тоже относятся к Вате. Мы не заставляем придерживаться концепции аюрведы, но считаем полезным указать на то, что связь разума и тела за счет Ваты выглядит весьма реалистично. При нехватке сна – естественного лекарства при дисбалансе Ваты – нарушаются аппетит, падает настроение и ощущается дефицит энергии.

Мы привели список, который показывает, как нарушается баланс сна и Ваты вместе.

#### **Связь сна и Ваты**

Оба исчезают из-за следующих причин:

- Тревога, депрессия
- Чрезмерное напряжение сил
- Бодрствование по ночам
- Холод
- Нерегулярное питание, плохое питание
- Нервное потрясение
- Физическая боль и неприятные ощущения
- перевозбуждение, волнение
- Стресс
- Беспокойство
- Горе
- Неприятное окружение

- Чрезмерный шум

Чтобы восстановить связь сна и Ваты, вы должны вернуть себе здоровый сон по ночам. Достаточно вместо 8 часов спать по 5–6, и вы ступаете на скользкую дорожку. Если у вас бессонница, даже если вам просто сложно засыпать по ночам и просыпаться по утрам, не спешите хвататься за таблетки – ни одно снотворное не заменит нормального здорового ритма сна.

**Проблемы, от сна, на первый взгляд, весьма далекие, например ожирение, могут быть тесно с ним связаны.**

Вместо этого мы предлагаем вам список решений, которые помогут установить цикл для тела и разума, который поможет активировать естественное переключение организма на сон.

*Читаем список* : как и в прочих разделах, посвященных образу жизни, перечень решений делится на три части по уровню сложности и доказанной эффективности.

- Часть 1. Легкие решения
- Часть 2. Решения усложняются
- Часть 3. Экспериментальные решения

Пожалуйста, вернитесь на стр. 182 в разделе, посвященном питанию, если вам нужно вспомнить, по какому принципу решения делятся на уровни. Учитывайте также, что какие бы решения вы ни принимали, они будут постоянными.

### **Сон: перечень решений**

Отметьте от 2 до 5 изменений, которые вам будет легко воплотить в отношении вашего сна. Более сложные решения стоит принимать после того, как вы примете более простые.

#### **Часть 1. Легкие решения**

- Затемните комнату, насколько это возможно. Лучшее решение – шторы, не пропускающие свет. Если полной темноты достичь не получается, надевайте маску для сна.
- Сделайте свою спальню как можно тише. Если не можете добиться абсолютной тишины, используйте беруши. Это желательно и в том случае, если утренний шум будит вас.
- Убедитесь, что ваша спальня достаточно теплая и в ней нет сквозняков.
- Примите теплую ванну перед отходом ко сну.
- Выпейте стакан теплого миндального молока перед отходом ко сну. (В нем много кальция, и оно способствует выработке мелатонина – гормона, который помогает отрегулировать цикл сна и бодрствования.)
- Помедитируйте 10 минут, сначала посидев прямо на кровати, а потом постепенно примите положение, в котором вы спите.
- Старайтесь не читать и не смотреть телевизор за полчаса до сна.
- Погуляйте перед сном, чтобы расслабиться.
- Примите таблетку аспирина за полчаса до сна, чтобы избавиться от легких болей и неприятных ощущений.
- Не пейте кофе или чай, содержащие кофеин, за три часа до отхода ко сну.
- Используйте вечернее время после работы для расслабления.
- Медитируйте по вечерам, когда возвращаетесь домой с работы.
- Найдите способ снять стресс – читайте раздел, посвященный стрессу (стр. 219).

#### **Часть 2. Решения усложняются**

- Придерживайтесь регулярного режима сна, ложитесь спать и просыпайтесь по утрам в одно и то же время.
- Уберите из своей комнаты телевизор. Ваша спальня должна быть местом для сна.
- Обращайте внимание на признаки тревоги, беспокойства или депрессии.
- Не берите работу на дом.
- Попросите супруга или партнера сделать вам массаж.
- Не пейте алкоголь по вечерам.
- Купите себе более удобный матрас.

### **Часть 3. Экспериментальные решения**

- Экспериментируйте с травами и травяными чаями, которые традиционно помогают заснуть: ромашка, валериана, хмель, пассифлора, лаванда, кава-кава (помните, что это не подтвержденные научно лекарственные средства).
- Когнитивная терапия (см. стр. 285).
- Пройдите обследование в специализированной клинике, которая лечит расстройства сна.
- Массаж с кунжутным маслом (см. стр. 284).
- Аюрведические травяные средства, применяемые при дисбалансе Ваты (безрецептурные и доступные в магазинах здорового питания).

### **Объяснение выбора**

Способы восстановления баланса Ваты совпадают с большинством рекомендаций против бессонницы в западной медицине. Лишь немного нужно объяснить подробнее. Для начала из вышеперечисленных вещей людям очень мешают спать свет и шум в комнате, несильные боли и неприятные ощущения, на которые мы не обращаем внимания, пока не ляжем в постель. Если вы страдаете недосыпанием с пробуждениями посреди ночи или слишком рано утром, устраните эти три фактора в первую очередь.

С годами мы начинаем спать меньше, и эта тенденция связана с Ватой, потому что, по аюрведе, эта *доша* усиливается с возрастом. Будет разумным не принимать сон как должное. Даже если вы всегда могли похвастаться крепким здоровым сном. Как можно скорее воспользуйтесь нашими рекомендациями, и вы сумеете избежать проблем в будущем. Недостаток сна может повлечь за собой болезнь Альцгеймера – на стр. 427 мы рассказываем о связи сна и этой болезни, а также о том, как Руди внес серьезный вклад в решение этого вопроса. Кроме того, недостаток сна может быть причиной высокого артериального давления, которое обычно повышается с возрастом.

**Массаж**, конечно же, очень расслабляет, и если ваш супруг или партнер настроен вам помогать, то его можно попросить сделать вам массаж шеи и плеч незадолго до того, как вы ляжете спать. Аюрведа рекомендует массаж *абхьянга*, это особый ежедневный массаж с кунжутным маслом, помогающий сбалансировать Вату. Это довольно простая процедура, которая, впрочем, требует аккуратности. Слегка подогрейте несколько столовых ложек чистого кунжутного масла (его можно купить в магазинах здорового питания, но не темного, которое используется в азиатской кухне). Расстелите большое полотенце, чтобы не запачкать пол, сядьте и легкими массажными движениями втирайте масло в руки, ноги, шею и туловище.

Наносить нужно очень небольшое количество масла, лучше всего делать это по утрам после ванны или душа. Массаж абхьянга считается самым лучшим средством восстановления баланса Ваты, а также хорошим профилактическим средством от болезней, которые связаны с дисбалансом Ваты, например, простуды и гриппа, но требует регулярного применения.

**Когнитивная терапия** иногда эффективна для людей, которые долгое время страдают от бессонницы. В таких случаях плата всегда психологическая. Когда вы лежите в

постели не в силах заснуть, это очень неприятно и сильно расстраивает. Страдающие от бессонницы люди становятся все более подавленными. Их ужасно раздражает нехватка энергии и неспособность думать ясно, которые возникают от недостатка сна. Когнитивная терапия стремится изменить негативное мышление, которое сложилось из-за многочисленных отрицательных ассоциаций с отсутствием сна. Проверьте, соответствует ли ваше поведение или какая-либо схема восприятия перечисленным ниже пунктам.

- Вы боитесь наступления ночи и уверены, что снова не сможете заснуть.
- Вам не нравится ваша спальня и ваша кровать.
- Вас беспокоит то, что вы совсем не спите.
- Вы беспокойно мечетесь и ворочаетесь.
- Невозможность заснуть не дает вам покоя.
- Вы чувствуете себя измученным.
- Вы вините в своей бессоннице каждую неприятность.
- Вы бодрствуете по ночам, потому что понимаете, что все равно не заснете.
- Вы просыпаетесь посреди ночи и читаете или смотрите телевизор.

Эти глубоко укоренившиеся привычки усугубляют бессонницу, так что стоит попробовать несколько когнитивных практик самому, если вы не в состоянии обратиться к психотерапевту или в специализированную клинику. Для начала несколько рекомендаций по позитивному мышлению, которые поддерживает современная наука.

- В большинстве случаев бессонница – явление временное и обусловленное стрессом. Она уходит, когда стресса в жизни становится меньше.
- Людям, страдающим бессонницей, все же удастся немного поспать ночью, даже если они этого не помнят.
- «Быстрый сон» – состояние, в которое можно войти очень быстро, даже если прикорнуть на короткое время днем.
- Вы все-таки можете компенсировать недостаток сна, если дольше проспите в выходные.
- Во время короткого сна мозг может оставаться активным на протяжении нескольких часов. Если вы проспите не менее 6 часов, вы сможете некоторое время сохранять активность, прежде чем недосып даст о себе знать.

Сосредоточьтесь на позитивных мыслях, чтобы избавиться от некоторых тревог насчет бессонницы. Трезво оцените, какие именно проблемы она вызывает, не приплетайте новые и надуманные проблемы. Задайтесь целью не фиксироваться на недостатке сна и обратите всю энергию на решение проблем; напишите список того, что вы собираетесь сделать для этого, и следуйте ему. Не позволяйте своему супругу или партнеру усугублять проблему и держать свет включенным после того, как вы легли спать, храпеть и толкаться, если ваша кровать слишком узкая. Если не можете спать по отдельности, неважно, по какой причине, просите партнера помочь вам решить проблему.

**Недостаток сна может быть причиной высокого артериального давления, которое обычно повышается с возрастом.**

Если вы будете воспринимать бессонницу как проблему, а не как несчастье, состояние вашей психики изменится. Мы предложили множество решений, и множество людей с той же проблемой, что и у вас, научились крепко спать по ночам. А значит, это получится и у вас.

### **Научное объяснение изменений**

Неспособность науки объяснить ни механизмы, ни цели сна свелась к медицинской шутке: «Единственная хорошо изученная функция сна – лечение бессонницы». На сегодняшний день исследования сна сосредоточены главным образом на мозге, а не на геноме. Известно, что во время сна изменяется активность мозга, а необходимость быстрого сна, или фазы сновидений, открыли десятки лет назад. Также становится ясно, что нарушение нормального сна – это признак того, что происходит что-то еще. Например, люди, страдающие сильной депрессией, говорят, что первый признак наступающего обострения они видят в том, что больше не могут нормально засыпать. Если им удастся вернуть нормальный ритм сна, обострение может даже не начаться.

Также ясно, что ритмы сна тоже разные для каждого человека. В терминологии ученых, исследующих сон, люди делятся на «жаворонков» (тех, кто просыпается рано) и «сов» (тех, кто просыпается поздно), чьи биоритмы определены пожизненно. Как устанавливаются эти ритмы, неизвестно, и их исследование в аспекте эпигенетики было бы весьма плодотворным, поскольку именно через эпигенетические метки жизненный опыт пересекается с генетической предрасположенностью. Известно, что нарушение естественного ритма сна оказывает множество последствий на организм в целом. Например, работники ночной смены никогда до конца не приспосабливаются к неестественному графику сна и бодрствования. Около 8,6 миллиона американцев работают в ночную смену или меняют дневную и ночную смены, что повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и ожирения. Поскольку те же условия связаны с воспалением, между ними может существовать тесная взаимосвязь.

Общество также может расплачиваться за то, что занятия в школах начинаются слишком рано. Учителя жалуются, что ученики в средних классах клуют носом и практически спят на первых двух уроках. Подросткам нужно спать дольше, чем взрослым, от 8 до 10 часов, но одно исследование показало, что лишь 15 % подростков удается поспать 8,5 или более часов за ночь. 40 % спят по 6 часов или даже меньше. Типичный для подростка ненормированный режим дня и позднее засыпание ведут к проблемам, которые легко предотвратить. Идеальное время отхода ко сну для подростка – 11 часов вечера. Из этого следует, что занятия в школе должны начинаться позже. По этому вопросу начались споры общенационального масштаба между работниками сферы образования. По меньшей мере один школьный округ провел эксперимент с началом занятий на час позже, и по его окончании среди учащихся средней школы результаты экзаменов значительно улучшились.

Наука только выиграет, если узнает, почему именно нам нужно спать. Нужно ли мозгу немного отдохнуть? Устраивает ли он себе перезагрузку или, может быть, входит в режим, в котором он устраняет возможный вред или выращивает новые клетки? Факты указывают во многих направлениях. Теория Фрейда о том, что сновидения – это послания о состоянии нашего бессознательного, вряд ли правдива в свете открытий современной психиатрии (хотя, разумеется, существуют отклонения). Сегодня считается, что сновидения и образы, которые в них возникают, в основном случайны. Но этот вопрос тоже открыт. Нейронаука вряд ли лучше Шекспира сформулирует описание сна, которого так жаждет терзаемый чувством вины Макбет: «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» (пер. Б. Пастернака).

Однако любое полное понимание сна должно происходить из нашей эволюции. Это определено так, поэтому гены играют некую важную роль, которая пока неизвестна. Дипак опубликовал статью, посвященную сну, в соавторстве с академиком, профессором психиатрии Дюкского университета, доктором Мурали Дораисвами. Поскольку генетические связи между сном животных и сном человека представляют большой интерес, мы подумали, что нам удастся донести до вас понимание некоторых базовых вещей, хотя на практике они не относятся к тому, как вы спите.

В своей статье они отмечают, что младенцы проводят большую часть жизни во сне, но

почему? Почему творческие решения приходят нам в голову во сне или вскоре после пробуждения? («Проблема, которая кажется сложной ночью, часто сама решается утром, потому что над ней поработал комитет по сну», – Джон Стейнбек.) Являются ли циклы отдыха у растений нашим эквивалентом сна?

Этот вопрос встал еще острее после того, как недавнее исследование на мышах показало, что одной из целей сна может быть уборка мусора, который накапливается в нашем мозге. Однако если это было единственным объяснением, почему же тогда нам надо проводить не менее трети суток в бессознательном состоянии, и не могла ли в процессе эволюции возникнуть система, которая убирала бы весь этот мусор, пока мы бодрствуем (по аналогии с мочеиспусканием и дефекацией)?

Обратимся к некоторым фактам, которые помогут нам разгадать загадку сна. Сон – это состояние, в котором сознание человека практически отсутствует и организм теряет способность пользоваться второстепенными мышцами (во время глубокого сна вы, по сути, парализованы и не можете пошевелить конечностями). С рождения до глубокой старости время, которое человек проводит в различных стадиях сна, а также во сне в целом, сильно меняется. Младенцы спят по 15 часов и больше, затем это время постепенно уменьшается до 10–11 часов у детей и подростков, 8 часов у взрослых и 6 часов у пожилых людей (хотя на самом деле им необходимы для сна все те же 8 часов, как и тогда, когда они были моложе).

Время, которое мы проводим в быстром сне, по сравнению с остальными фазами сна также меняется на протяжении всей жизни. Недоношенные дети практически весь период сна (примерно 75 %) проводят в быстрой фазе, в то время как дети, которые родились в срок, проводят в фазе быстрого сна около 8 часов за ночь, а у взрослых этот период сокращается до 1–2 часов за ночь. Во время быстрой фазы сна мозг проявляет высокую степень активности (гамма-волны) и испытывает сильный приток крови, иногда даже более сильный, чем при бодрствовании, и ученые считают, что именно в эту фазу мозг соотносит и объединяет действия и воспоминания. Можно только удивляться, о чем видит сны новорожденный, который проводит в фазе «быстрого» сна 8 часов, если у него почти нет опыта, который он получил во время бодрствования.

Большинство изученных видов животных спят. Многие приматы, например обезьяны, спят приблизительно столько же, сколько и мы, – около 10 часов. Дельфины и некоторые другие морские животные могут спать только одной половиной мозга (однополушарный сон), это помогает им защищаться от хищников, кроме того, если спать будут оба полушария, животное утонет. До сих пор ведутся споры о том, могут ли перелетные птицы спать в полете (люди могут ненадолго вздремнуть стоя, закрыв один глаз). Какой бы ни была причина, по крайней мере в неволе, хищникам (например, львам) нужно больше сна, чем травоядным (например, слонам и коровам), и мы не знаем, применим ли тот же принцип к людям-веганам и людям, которые едят мясо!

**Теория Фрейда о том, что сновидения – это послания о состоянии нашего бессознательного, вряд ли правдива в свете открытий современной психиатрии (хотя, разумеется, существуют отклонения).**

Все эти интересные факты показывают, насколько глубоко сон запрограммирован в наших генах и нашем поведении. Но чем дальше движется эволюция, тем менее эффективным может показаться сон для выживания. Поскольку во сне наши предки (и другие живые существа) рисковали подвергнуться нападению хищников, его польза должна перевешивать риск – с этим соглашаются все ученые. В отличие от людей, некоторые животные (например, новорожденные дельфинята) могут переживать отсутствие сна на протяжении двух недель без очевидного вреда для себя. Однако у большинства видов животных после долгого периода времени, проведенного без сна, становятся нестабильными температура тела и обмен веществ, и они умирают. Самый долгий период, который человек переживал без сна, составлял около двух недель, но множество физических и умственных нарушений происходит задолго до окончания этого периода; после одной бессонной ночи

способность управлять транспортным средством резко падает.

И наконец, сон связан с настроением – как ни странно, из-за недостатка сна человек может чувствовать себя счастливым, а иногда и перевозбужденным. Несколько десятков лет назад врачи попытались воспользоваться этим состоянием для лечения депрессии (теперь, когда стала очевидна связь между депрессией и отсутствием сна, мы можем убедиться, что эта стратегия в корне неверна). Сновидениям приписываются многочисленные гениальные творческие решения и открытия, например, мелодия песни «Yesterday» группы «The Beatles» (Пол Маккартни), структура углерода и бензола (Август Кекуле) и швейная машинка (Элиас Хоу). Сообщается также, что открытие ацетилхолина, химического вещества, которое регулирует многие аспекты быстрого сна, пришло Отто Лёви во сне, который он видел две ночи подряд в 1921 г. В первую ночь он проснулся и записал все, что видел во сне, в своем дневнике, но, увы, не смог прочесть эти записи утром. Во вторую ночь ему повезло больше, и записи были более удобочитаемыми. Последующие эксперименты Лёви, которые были основаны на его снах, принесли ему Нобелевскую премию.

Опыт многих призывает нас согласиться с выводом Шекспира, что сон «смаывает нити с клубка забот». Однако без полного понимания собственно сознания мы со всеми нашими спорами блуждаем в той же тьме, в которую погружаемся, когда засыпаем.

### **Воплощая науку в жизнь**

Когда речь заходит о применении науки сна, вы можете удивленно спросить: «Какой науки?» Но многие данные о недостатке сна подчеркивают необходимость крепкого ночного сна для людей всех возрастов и пагубные последствия его длительного отсутствия. Не обманывайте себя тем, что вы привыкли чувствовать себя хорошо, если проспали меньше 7 часов за ночь, потому что это удастся лишь немногим взрослым людям.

А как же связь с генетикой? Нам известно, что суточные, или циркадные, ритмы сна обусловлены работой «часовых» генов, которые управляют сложно устроенными петлями обратной связи. Целая сеть этих «часовых» генов запускает ритмическую активность, хотя, опять же, неизвестно, как это происходит. Определенные варианты «часовых» генов связаны с тем, какого типа вы человек – утреннего или вечернего. Попытки связать расстройства сна с психоневрологическими расстройствами привели к выявлению мутаций в «часовых» генах, которые связаны с редкими нарушениями сна.

Также выяснилось, что эпигенетика может регулировать наши циркадные ритмы и может быть тесно связана с расстройствами сна. Такие нарушения ритма сна могут иметь связь с многочисленными расстройствами, например, болезнью Альцгеймера, диабетом, ожирением, различными видами рака, сердечно-сосудистыми и аутоиммунными заболеваниями, и нужно проводить дальнейшие исследования связи эпигенетики и регуляции ритмов сна.

Прогресса в этом направлении уже удастся добиться. Один из «часовых» генов под названием CLK служит в качестве главного регулятора нашего цикла сна, переключая на эпигенетическом уровне другие гены, которые отвечают за циркадный ритм (цикл сна), усиливая и подавляя их активность. Дело в том, что сотни генов следуют 24-часовому циклу переменной активности, многие из них влияют на цикл вашего сна и, следовательно, на ваше здоровье. Уже известно, что эпигенетика может изменять активность этих генов цикла сна, и из этого следует, что множество изменений в образе жизни, которые влияют на нашу эпигенетику, с большой вероятностью затрагивают и цикл сна.

Будет очень важно понять, какая деятельность, какой опыт и какие факторы влияют на регулярность нашего сна. В последнюю категорию нужно включить стресс. Мы уже рассказывали о том, насколько велика роль стресса в эпигенетических изменениях, которые ведут к заболеваниям. Но тут перед нами снова возникает вопрос, что было раньше – яйцо или курица, потому что нехватка сна ведет к стрессу и наоборот. Для ответа на него необходимы дальнейшие эпигенетические исследования.



Наши рекомендации по лечению бессонницы могут оказаться полезными, даже если у вас нормальный сон, поскольку они могут улучшить его качество. Переключатель сна в головном мозге ориентирован на два противоположных друг другу вида деятельности: возбуждение и релаксацию. Возбуждение заставляет нас бодрствовать и просыпаться от сна. Если громкий стук заставляет вас проснуться посреди ночи – это пример возбуждения; это может быть и бьющий в глаза яркий свет, и капающая из крана вода.

Все эти внешние проблемы можно отрегулировать без особых усилий, но существует хитрая проблема внутреннего возбуждения, которую решить куда сложнее. Когда вы обеспокоены и не можете заснуть ночью – это пример внутреннего возбуждения, мозг отказывается расслабиться, отключиться и перестать думать. Некоторые внутренние причины этого физические, например, боль, которая заставляет проснуться посреди ночи, или необходимость опорожнить мочевой пузырь. Мы считаем, что здесь полезно учитывать связь с Ватой, поскольку аюрведа принимает как должное, что тело и разум работают вместе, что, определенно, справедливо, когда речь заходит о сне.

В терминах западной науки причины возбуждения перегружают петлю обратной связи мозга слишком многочисленными сигналами. Беспокойство, тревога и депрессия длятся непрерывно. Пока не найдется способ прервать этот повтор, одни и те же мысли будут навязчиво повторяться и прерывать сигнал об отходе ко сну, на который должен отзываться мозг. Аюрведа советует не слишком стимулировать разум перед отходом ко сну, и это разумно для нашей психологии. Стимул ведет к возбуждению. В нормальных обстоятельствах достаточно просто проводить вечера более спокойно, но тревога и депрессия вносят свои особые трудности. Такое особенно часто бывает, когда человек слишком привык к беспокойству или негативному мышлению в целом, что переключатель сна в его мозге практически выходит из строя.

Релаксация – активность, противоположная возбуждению, современные люди откладывают ее на остаток дня. Они расслабляются после работы вместо того, чтобы заниматься основными делами. Необходима новая модель работы высокоорганизованного мозга. Что можно сделать, чтобы противодействовать тенденции поиска все новых стимулов, из-за которых мы жестоко лишаем себя релаксации?

Самую правдоподобную версию о работе полностью интегрированного мозга высказал специалист по нейронауке и психиатр, выпускник Гарварда, ныне сотрудник Калифорнийского университета, доктор Даниэль Дж. Сигель, чья карьера началась с исследования нейробиологии человеческого настроения и психических состояний. В нашей книге *«Супермозг»* мы с энтузиазмом поддержали основную догадку Сигеля о том, что мозгу на протяжении дня нужно целое «меню» активности. Пожалуйста, обратитесь к этой книге для того, чтобы ваше представление о данной теме было полным. Здесь мы бы хотели особо выделить три пункта этого перечня, включающих то, чего обычно не хватает многим людям: время для себя, время для отдыха и время для игры.

Мы говорили о выделении времени для себя в разделе о медитации. Уже из его названия понятно, что это время, которое вы проводите, когда уходите в себя и в свой разум, когда он пребывает в самом спокойном, мирном и глубоком состоянии. Время для отдыха проводят, не думая о работе и обязанностях, просто «отрываясь» ненадолго. Полежать на спине в траве и разглядывать облака – идеальный вариант провести это время. Время для игры не требует разъяснений, но кому из нас хватает хоть немного времени на то, чтобы развлечься, посмеяться и подурачиться каждый день? Сигель в своем исследовании отмечает, что эти виды активности мозга оказывают огромный лечебный эффект на пациентов психотерапии. Их мозг не функционирует в полной мере из-за недостатка определенной деятельности, которая жизненно необходима для полноценной и приносящей удовлетворение жизни, в том числе способности нормально переживать настроение и эмоции.

**Не обманывайте себя тем, что вы привыкли чувствовать себя хорошо,**

**если проспали меньше 7 часов за ночь, потому что это удастся лишь немногим взрослым людям.**

Обнаружение связи чрезмерной стимуляции с эпигенетическими изменениями и воспалением – всего лишь вопрос времени. Вместо того чтобы ждать, пока наука это сделает, пересмотрите свою повседневную жизнь. Если к концу дня вы ужасно устали, если вы выжаты как лимон, но нет времени расслабиться, если вы не можете смеяться и наслаждаться тем, что просто живете на свете, это сигналы о том, на что вам следует обратить внимание. Сон хранит свои тайны, но польза релаксации и опасности чрезмерной стимуляции вполне очевидны. Если вы сдвинете баланс от возбуждения к релаксации, ваш мозг вернется к естественному состоянию равновесия, и в результате ваш сон обязательно станет лучше.

## **Эмоции**

### **Как достичь более глубокого удовлетворения**

Эмоции – широкая тема для обсуждения, но одно утверждение справедливо для всех. Самое желанное эмоциональное состояние – это счастье. И хотя счастье – это ментальное состояние, наше настроение оказывает глубокое влияние на организм. Химические сообщения рассказывают каждой клетке о том, как вы себя чувствуете. Клетка тоже может быть в своем роде счастливой или печальной, взволнованной или довольной, радоваться или отчаиваться. Супергеном вполне подтверждает этот факт. Если вам когда-нибудь сводило живот от страха, это кишечник «подглядывает» за вашими эмоциями, и если в семье поколение за поколением страдает от депрессии, эпигенетические метки играют в этом ключевую роль. По данным большинства опросов, около 80 % людей считают себя счастливыми, однако другое исследование показывает, что в лучшем случае около 30 % людей действительно успешны, притом что уровень депрессии, тревоги и стресса продолжает возрастать.

Крайне маловероятно, что «ген счастья» когда-нибудь откроют. Новая генетика утверждает, что в развитии сложных заболеваний, например рака, с большой вероятностью задействованы сотни совершенно разных генетических мутаций. Эмоции намного сложнее любого заболевания. Но нам вовсе не нужно открывать ген счастья. Вместо этого мы должны стараться внести как можно более позитивный вклад в свой супергеном и верить в то, что он принесет позитивный результат. Науке могут потребоваться десятки лет, чтобы сопоставить все виды сложной активности, за счет которой наступает счастье; в то же время супергеном объединяет все, что дает нам жизнь.

Сопоставим тот вклад в супергеном, который запускает полезную генную активность, и тот, который приносит вред. В обоих списках есть пункты, которые вам наверняка известны, но лучше свести всё воедино.

### **Позитивное влияние на супергеном**

#### **12 вещей, которые делают нас счастливее**

- Медитация
- Любовь и привязанность
- Работа, которая нравится
- Источники творчества
- Хобби
- Успех
- Чувство признания
- Ощущение себя полезным
- Здоровая пища, чистая вода и воздух
- Долгосрочные цели

- Хорошая физическая форма
- Размеренная повседневная жизнь без стресса

Сложно представить, что человек, в чьей жизни все это присутствует каждый день, не счастлив. По той же причине следует избегать тех пунктов, которые супергеном воспринимает как вредные.

### **Негативное влияние на супергеном 12 вещей, которые угрожают счастью**

- Стресс
- Токсичные отношения
- Скучная работа, не приносящая удовлетворения
- Отсутствие внимания, которое воспринимается как должное
- Постоянное присутствие отвлекающих факторов в течение дня
- Привычка к сидячему образу жизни
- Негативные убеждения, пессимизм
- Алкоголь, курение, наркотики
- Прием пищи при отсутствии чувства голода
- Фастфуд и полуфабрикаты
- Физический недуг, особенно болезненный
- Тревога и беспокойство
- Депрессия
- Несчастливые друзья

Две стороны человеческого опыта постоянно конкурируют за наше внимание, и, надо признать, большинству людей залечить шрамы от прошлого неприятного опыта очень трудно. Позитивный вклад определенно помогает – если вам не хватало любви в детстве, любовь во взрослом возрасте очень многое меняет. Но счастье никогда нельзя будет искусственно вывести в лаборатории. Пока мы не перейдем к следующей главе об осознанности и геноме, загадка эмоций так и останется загадкой. Все решения по перемене образа жизни, которые мы предлагаем, стоят того, чтобы их попробовать. Не заблуждайтесь по этому поводу. Но цепочка подсказок ведет дальше.

*Читаем список:* как и в прочих разделах, посвященных образу жизни, перечень решений делится на три части по уровню сложности и доказанной эффективности.

- Часть 1. Легкие решения
- Часть 2. Решения усложняются
- Часть 3. Экспериментальные решения

Пожалуйста, вернитесь на стр. 182 в разделе, посвященном питанию, если вам нужно вспомнить, по какому принципу решения делятся на уровни. Учитывайте также, что, какие бы решения вы ни принимали, они будут постоянными.

### **Эмоции: перечень решений**

Отметьте от 2 до 5 изменений, которые вам будет легко воплотить в отношении ваших эмоций. Более сложные решения стоит принимать после того, как вы примете более простые.

#### **Часть 1. Легкие решения**

- Напишите список из пяти вещей, которые приносят вам счастье. Сознательно делайте их каждый день.
- Поблагодарите кого-нибудь за одно дело в день.

- Выражайте признательность хотя бы одному человеку в день.
- Проводите больше времени с людьми, которые счастливы, и меньше с людьми, которые несчастливы.
- Заведите обыкновение обсуждать за столом только хорошие новости.
- Перед тем, как лечь спать, вспомните в уме все хорошее, что произошло за день.
- Отведите один вечер в неделю для романтического свидания с супругом или партнером.
- Раз в неделю делайте то, что сможет кого-нибудь осчастливить.
- Подойдите к досугу творчески, а не просто смотрите телевизор или зависайте в интернете.

## **Часть 2. Решения усложняются**

- Определите себе стоящие долгосрочные цели и добивайтесь их. Лучше всего определить цель длиной в жизнь (см. стр. 309).
- Найдите, чем вы можете страстно увлечься.
- Постарайтесь снизить влияние плохих новостей – ограничьтесь одним выпуском новостей или одним репортажем онлайн.
- Сверяйтесь каждый день со списками позитивного и негативного вклада в супергеном (см. стр. 301–302).
- Как только вы почувствуете себя несчастным в какой-либо ситуации, устранитесь из нее как можно быстрее.
- Не нагружайте своими негативными переживаниями других, ищите понимания и сочувствия.
- Каждый день делайте то, что может осчастливить других.
- Научитесь работать с негативными переживаниями, когда успокоитесь, а не в момент, когда вы злы или встревожены.

**Если вам хоть раз сводило живот от страха, это кишечник «подглядывает» за вашими эмоциями, и если в семье поколение за поколением страдает от депрессии, эпигенетические метки играют в этом ключевую роль.**

## **Часть 3. Экспериментальные решения**

- Напишите о вашем личном восприятии лучшей жизни.
- Найдите у себя одну разрушительную привычку и составьте план, как от нее избавиться.
- Вспомните время в своем прошлом, когда вы были счастливы, и берите пример с него.
- Попробуйте повысить свой эмоциональный интеллект, или EQ (см. стр. 319).

## **Объяснение выбора**

Хорошее самочувствие зависит от счастья, но большинство людей не связывают их друг с другом. Вместо этого они позволяют своему эмоциональному состоянию быть нестабильным. Недавно Дипак консультировал женщину в возрасте за пятьдесят, которая настаивала на том, что весь ее образ жизни был тщательно выстроен так, чтобы избежать неправильной пищи, она регулярно занималась физическими упражнениями, многого достигла, владеет своим бизнесом и очень любит свою работу. Так почему же она все время страдала от болей, хронической бессонницы, утомления и подавленного настроения?

За полчаса удалось в деталях узнать все подробности ее образа жизни, а потом Дипак задал простой вопрос, который имел отношение к ее бессоннице. Было очевидно, что сон продолжительностью всего в шесть часов за ночь и был причиной всех ее проблем.

- Что вы сделали, чтобы спать лучше? – спросил он.
- Вообще-то ничего, – ответила она. (Эта женщина уже сообщила, что ее муж храпит,

собака заскакивает к ней на кровать и малейший шум будит ее.)

Дипак предложил несколько простых средств, но она почти не слушала.

– Погодите, – с казал Дипак. – Как вы считаете, заботиться о себе – это важно?

Она виновато отвела взгляд.

– Я знаю, у меня не получается.

– Но ведь вы так основательно подходите ко многим вещам, например, к своему питанию.

Она посмотрела еще более виновато.

– Я делаю это ради моей семьи. Без меня они питались бы чем попало.

Теперь картина была ясна. Она взвалила на себя ношу заботы о благополучии всех вокруг, кроме своего собственного. Самопожертвование прочно вплелось в ее собственную идею счастья. Проблема была в том, что она зашла слишком далеко. Она забыла о себе и готова была терпеть любой стресс, поскольку это соответствовало ее представлениям о том, что значит быть хорошей женой и матерью.

Краткосрочной целью было найти какой-либо способ помочь ей избавиться от бессонницы. Впрочем, долгосрочное решение было сложнее. Ей пришлось заново научиться верить в то, что ее собственное счастье тоже ценно. Она отпустила свое эмоциональное состояние в свободное плавание, а потому не имела связи со своим реальным самочувствием. Значение ее счастливого брака и серьезных достижений недооценивали, и ей пришлось прилежно практиковать многие практики позитивного образа жизни.

Каждому из нас приходилось переживать большую боль и не пытаться что-либо изменить. Поэтому простые решения, которые мы предлагаем, помогут обратить ваше внимание на то, что делает вас счастливым, и каждый день продумывать это в деталях. Вам нужно пережить, например, что такое каждый день ценить другого человека. Признание, как и любовь, не теория. Чувство должно отметиться в мозге, и как только это произойдет, в петле обратной связи между разумом и телом запустится реальный процесс.

Когда вечером вы выбираете время для того, чтобы вспомнить, что хорошего случилось с вами в течение дня, любой ваш позитивный опыт становится сильнее. Когда вы сознательно напоминаете себе о хорошем, вы тренируете свой мозг. В нем идет своего рода процесс фильтрации. Вы выбираете то, что хотите усилить, и отбрасываете скучное, ненужное и негативное. Как только это превратится в привычку, вы ощутите настоящие перемены в своей личной реальности. Вы удивитесь, как вас недооценивают или принимают все, что вы делаете, как должное. Жизнь сама по себе не хороша, но вы должны отзываться хорошим.

Говоря о более сложных решениях, мы просим вас заглянуть глубже в то, что доставляет вам счастье, и рассмотреть это изнутри. Средства массовой информации бомбардируют нас сообщениями о том, что общество потребления сделает нас счастливыми, но очень мало указывают в правильном направлении, то есть к счастью как внутреннему состоянию. Это еще одна причина принимать осознанные решения – никто не примет их за вас. Только вы сами сможете выдернуть себя из круглосуточного цикла новостей, которые накачивают нас негативными эмоциями и чувствами. И только вы можете найти, чем вам будет по душе страстно увлечься.

Бессознательно вы захламили свой разум долгими годами опыта, в котором нагромождены воспоминания о трагедиях, неудачах, разочаровании и отчаянии. В ведической традиции эти воспоминания находятся в *чит акаш* (буквально «пространстве разума»), которое находится в вашем чит (сознании), где вы строите собственную личность. Не существует особого отделения для воспоминаний и переживаний, которые объективны, беспристрастны, а потому безличны. Как песчаная дюна содержит в себе мириады песчинок, ветра вашей жизни нанесли частицы опыта в чит акаш, где они и стали частью вас. У песчаной дюны нет иного выбора, кроме как пассивно вбирать в себя все обломки, которые ветер несет к ней, но вы можете выбрать не переживать заново тот опыт, который продолжает негативно влиять на вас, – вернитесь к списку на стр. 301–302.

**Стоящие цели** . Самое ценное решение, которое мы принимаем на каждый день, – сверяться со списками позитивных и негативных влияний на супергеном. На то, чтобы напоминать себе о позитивном влиянии и уменьшить количество негативного, требуется много времени. Но мы ставим во главу угла счастье в жизни, и это, как ничто другое, зависит от стоящей цели, которой можно достичь за долгое время. Последствия моментального удовольствия даже близко не будут похожи на последствия достижения цели, к которой вы шли годами и которая с каждым шагом становилась все более значимой и придавала жизни больше осмысленности.

Какой станет ваша главная цель? Это решение уникальное и важное. Некоторым людям приносит глубокое удовлетворение возможность вырастить из ребенка зрелого человека или работа в сфере благотворительности. Цели могут быть и возвышенными, например, достичь более высокой степени осознанности, или практическими, например, основать семейный бизнес. Вам не нужно решать раз и навсегда. Ваша цель может и должна развиваться. Ключ к нахождению цели, которая поддержит вас на долгое время, – самоосознанность. Долгое счастье связано с вашим пониманием того, кто вы и что должны делать.

Никто не может быть всем сразу. В Индии поиск того единственного, что позволит вам уверенно идти по жизни, называют Дхарма. Корень слова «Дхарма» происходит от слова, которое означает «поддержка». В Индии верят: если вы в своей Дхарме, вселенная вас поддержит. Но каждый из нас должен испытать это на себе. Современным людям повезло с тем, что они свободны для поисков своей Дхармы; в индийской традиции выбор был с самого начала ограничен тем делом, которым занимались твои родители. Но принцип остается тем же: искать внутреннее удовлетворение, и дорога станет легче. Противоположный путь – почти не придавать значения счастью и довольствоваться недостатком удовлетворения. Но тот, кто довольствуется малым, не может рассчитывать на сильную поддержку; неудовлетворенность притягивает еще большую не удовлетворенность.

**Когда вечером вы выбираете время для того, чтобы вспомнить, что хорошего случилось с вами в течение дня, любой ваш позитивный опыт становится сильнее.**

Дхарму можно разделить на несколько частей поменьше. Сделаем это сейчас. Подумайте о своей стоящей цели. Для Дипака это служение – назовем ее обобщающим термином, одним словом, которое охватывает несколько меньших специфических понятий, например, способность делиться своим временем и думать, что нужно другим, сопереживание проблемам других людей, отсутствие эгоизма и т. д. Для Руди его обобщающим термином будет позитивная трансформация, цель которой – покинуть этот мир, зная, что его удалось сделать более здоровым и счастливым. Вы можете выбрать обобщающий термин для себя, это может быть одно слово или даже целая фраза. Вот некоторые из возможностей, которые могут вас вдохновить.

- Любовь и сопереживание ко всем.
- Стремление нести мир и устранять жестокость.
- Улучшение уровня образования, заполнение пробелов в знаниях и борьба с невежеством.
- Следование творческому пути.
- Защита слабых и обездоленных.
- Поддержка культуры и традиций.
- Исследования и открытия в малоизученной сфере.
- Стремление приносить пользу и никого не осуждать.

Очень многие люди могут найти свою стоящую цель среди этих категорий. Выберите себе цель и не волнуйтесь насчет того, что она должна быть постоянной. Посидите тихо, соберитесь. Глубоко вдохните и выдохните. Снова глубоко вдохните и выдохните. Вдохните

глубоко в третий раз и выдохните.

В спокойном и собранном состоянии подумайте о цели, которой вы хотите достичь. Предположим, вы хотите приносить пользу. Задайте себе следующие вопросы.

- Не живу ли я уже, исполняя свою цель, даже если это занимает лишь часть моего времени?
- Действительно ли эта деятельность приносит мне удовольствие?
- Делаю ли я это легко и естественно?
- Заряжает ли она меня энергией или, напротив, – забирает ее?
- Ощущаю ли я себя после этого человеком, которым хочу быть?
- В правильной ли я ситуации, чтобы продолжать стремиться к своей цели?
- Есть ли у меня чувство, что эта деятельность помогает мне расти?

Эти семь вопросов крайне важны для того, чтобы помочь вам найти путь к своему собственному счастью, свою Дхарму. Если вы можете на все ответить «да», то вы на верном пути к успеху. Есть еще то, что предстоит узнать, и умения, которые предстоит приобрести, но вы уже сделали кое-что бесценное: вы воплотили успех в реальность, занимаясь тем, что позволит вам процветать сегодня и завтра, а не когда-нибудь в далеком будущем.

### **Научное объяснение изменений**

Новая генетика появилась в подходящее время, поскольку с психологической точки зрения счастье – это перекресток. Большая часть истории психологии и психиатрии как научных дисциплин связана с излечением психических расстройств, другими словами, излечением от несчастья. Хотя сейчас люди слышали о таком направлении, как позитивная психология, и это название звучит весьма оптимистично. По сути, некоторые из наиболее широко освещенных открытий в позитивной психологии пессимистичны. Среди них следующие выводы.

- Люди плохо умеют прогнозировать, что сделает их по-настоящему счастливыми. Когда у них появляется больше денег, дом побольше, новый супруг или работа получше, это не приносит им счастья, даже близко похожего на то, которого они для себя хотели.
- Счастье обычно случайно и недолговечно. Опыт, который делает нас на какое-то время счастливыми, падает на нас с небес, а потом счастье выплывает, исчезает, и мы снова скучаем.
- Постоянное счастье – это фантазия. Если вам очень повезет, и почти все в жизни сложится в вашу пользу, вы можете достичь своего рода стабильного удовлетворения, но оно не дотягивает до постоянного счастья.
- Внутри у каждого из нас существует заданная точка с характеристиками счастья, которые мы можем изменить только временно. После любого сильного переживания, положительного или отрицательного, мы через полгода возвращаемся в заданную точку, и попытки ее изменить, вероятнее всего, окажутся бесполезными.

Выводы невеселые, но, к счастью, все они приблизительные. Человеческая природа слишком сложна, чтобы сводить ее к нескольким жестким принципам. Достоинство позитивной психологии, которое перевешивает ее недостатки, – понимание счастья как нормальной цели, и мы можем научиться ее достигать. Несмотря на наличие заданной точки, которая возвращает в состояние счастья или несчастья, примерно 40 % счастья человека зависит от решений, которые он принимает.

Мы считаем этот процент слишком низким, потому что он не учитывает нового понимания эпигенетики и того, как опыт фиксируется в генах, не говоря уже о том, как эпигеном наших родителей или родителей их родителей влияет на нас. Еще менее понятно,

как к счастью относится микробиома, но по крайней мере мы знаем, что «ум кишечника» постоянно вносит огромный вклад в работу мозга.

Мы уже рассказывали о том, как стресс может привести к пагубным эпигенетическим изменениям. Страх также может вызвать эпигенетические изменения в геноме. Сильная реакция на страх, иногда парализующая, происходит, когда у человека фобия. Что именно вызывает панику – пауки, высота, открытые пространства или число 13 – не так уж и важно. Фобия возникает из-за реакции мозга. По результатам недавних исследований, предполагается, что реакция в виде фобии может иметь отношение к активности генов. Австралийские ученые определили, какие гены у млекопитающих меняются, когда кого-то переполняет страх. Картина, как и в случае со сложными заболеваниями, например раком, непростая. У крыс при реакции на стрессовые условия эпигенетическим изменениям подвергаются более трех десятков различных генов. В результате этого и подобных исследований у нас появилась отличная идея о том, что гены могут контролировать страх и реакцию на него у людей. Можно ли воздействовать на одни и те же гены в целях излечения от фобий? Будущее покажет.

С другой стороны, позитивные эмоции, особенно любовь, также могут изменять активность генов. Представители многих видов животных, например, волки, малые рыбы-ангелы, белоголовые орланы и даже кишечные черви-паразиты, заводят себе пару на всю жизнь. К одному из таких видов относится и степная полевка. Но когда исследователи изучили этот вид, они с удивлением обнаружили, что при спаривании степных полевок их генная активность меняется и влечет за собой моногамное поведение.

Среди видов, которые тяготеют к моногамному поведению, включая наш собственный, пары обычно строят вместе жилище и вместе исполняют родительские обязанности. Особое нейрохимическое вещество окситоцин (которое в народе называют «гормоном любви») связано с тенденцией к моногамии. Как оказалось, при спаривании у степных полевок активизируется ген, выделяющий в мозге белок, который встраивается в поверхность нервной клетки и служит рецептором окситоцина. Эти рецепторы связываются с нейромедиаторами и могут усилить их воздействие на клетку. Другими словами, когда уровень окситоцина не повышен или вырабатывается в недостаточном количестве, он с большой вероятностью повлияет на нейронные контуры, потому что связываться с ним будет больше клеток.

Во время спаривания степных полевок изменяется генная активность. Дальнейшие исследования показали, что эпигенетика также играет свою роль. Гены, которые отвечают за окситоциновые рецепторы (а также рецепторы другого нейрохимического соединения вазопрессина), активизировались для образования еще большего количества рецепторов. Известно, что благодаря вазопрессину самцы полевок проводят больше времени с партнершами и более агрессивно защищают их от других самцов. Однако, когда те же самые гены активировали искусственно с помощью лекарств, у полевок не происходило никаких генетических изменений и тенденция к моногамии не проявлялась. Желаемых результатов можно было достичь искусственно, если животным позволяли находиться вместе в течение 6 часов в одной клетке до того, как им давали лекарство. Последствия этого эксперимента имеют огромное значение – оказывается, что химия мозга – это не однонаправленное движение, при котором поведение обусловлено гормонами, например окситоцином; химия мозга также обусловлена соответствующим поведением на месте.

Животные спариваются, а люди любят. Эти типы поведения отличаются эмоционально, но играет ли эпигеном ведущую роль в обоих? У степных полевок ген, отвечающий за окситоциновые рецепторы, активизировался, когда с него исчезали метки метилирования. Это влечет за собой стремление к моногамии, и эндокринологи связывают это, например, с чувством любви человеческой матери к ее новорожденному ребенку. В противоположность этому, гены, отвечающие за окситоциновые рецепторы, со слишком большим количеством меток метилирования, из-за которых их активность прекращается, связывают с аутизмом у людей. (Кроме того, с аутизмом связаны особые мутации генов, которые отвечают за



окситоциновые рецепторы.) В целом эпигенетика оказывает значительное влияние на рецепторы окситоцина, и если в поведении степных полевок можно найти ключ к человеческому поведению, то окситоцин помогает нам быть моногамными.

**Большая часть истории психологии и психиатрии как научных дисциплин связана с излечением психических расстройств, другими словами, излечением от несчастья.**

Конечно же, образование пары на всю жизнь не может закладываться генетически, когда люди занимаются любовью. Но существует ли связь на генетическом уровне? Возможно, сперва требуется узнать друг друга, как и в случае с полевками. Многие специалисты по нейронауке признают, что окситоцин и вазопрессин необходимы людям для связи с партнером и возникновения чувства любви. Некоторые нейромедиаторы стимулируют области мозга, которые задействуются для получения удовольствия в качестве вознаграждения, из-за чего возникает желание получить новое вознаграждение. Этот механизм работает при действии кокаина, который стимулирует дофаминовые рецепторы, что может привести к зависимости от кокаина.

Существуют люди, которые говорят, что любовь для них как наркотик. Помимо непосредственного химического воздействия окситоцина, человек запоминает приятные ощущения и хочет испытать их снова через окситоциновый центр удовольствия, любовь действительно становится зависимостью.

Но удовольствие в любой его форме нельзя приравнивать к счастью. Если предложить еду голодному животному, оно будет есть, а сканирование покажет, что центр удовольствия в его мозге активирован. В случае с людьми ситуация усложняется эмоциональными реакциями. Когда двухлетний ребенок капризничает и отказывается есть, он может быть очень упрямым. В ресторанах некоторые люди долго выбирают блюда из меню, а также, в зависимости от настроения, мы можем отказываться от пищи из-за горя, злости, беспокойства, отчаяния или по рассеянности. Человеческие реакции зависят от химических сообщений, но их так много, что простую химическую формулу счастья так до сих пор никто и не вывел. Мы – единственные существа, реакция которых на стимул X может быть совершенно непредсказуемой. Химические соединения мозга служат сознанию, но не наоборот.

### **Воплощая науку в жизнь**

Счастье – новое направление генетических исследований, и существуют этические причины, почему участников эксперимента, проводимого на людях, нельзя заставлять испытывать эмоции в их крайних проявлениях. Наш перечень решений основан на передовых научных достижениях. Позитивный вклад в свою жизнь – очень серьезный шаг, и, к счастью, ваше настроение с очень большой вероятностью станет лучше, когда вы примете все прочие решения, которые изменят ваш образ жизни. В самом деле, если изменения в образе жизни не приносят вам ощущения счастья, они не продержатся долго.

Но вернемся к загадке эмоций и тому, что нам, в отличие от животных, собственно ощущения удовольствия недостаточно, чтобы быть счастливыми. А чего же достаточно? Двадцать лет назад возник огромный ажиотаж вокруг открытия нового типа интеллекта – эмоционального, или EQ. Главным в этом открытии было то, что интеллект человека и его способность разумно управлять эмоциями не зависят друг от друга. Хотя вышло несколько бестселлеров, в которых подчеркивалась важность эмоционального интеллекта, для него не существует признанных стандартов. Результаты самого широко используемого теста на эмоциональный интеллект, который дали пройти 111 руководителям крупного бизнеса, не имели отношения к тому, как их видят подчиненные. Таким образом, связь между EQ и высокой способностью к лидерству – или превосходству в любой сфере – вопрос невыясненный.

Мы считаем, что в пользу эмоционального интеллекта и счастья нужен более сильный аргумент. Рассмотрите следующие желаемые эмоциональные признаки.

### **Семь привычек людей с высоким эмоциональным интеллектом**

1. Они хорошо контролируют свои импульсы.
2. Они спокойно воспринимают отложенное удовольствие.
3. Они видят, как чувствует себя другой человек.
4. Они открыты собственным эмоциям.
5. Они знают, как работают эмоции и результат каждой из них.
6. Они хорошо чувствуют свой жизненный путь, а не обдумывают его.
7. Они удовлетворяют свои потребности, встречая кого-то, кто может им в этом помочь.

Все эти признаки позволят вам переживать свой опыт более счастливо, и именно переживание имеет значение. Вы можете пережить любое событие – рождение ребенка, выигрыш в лотерею, переезд в новый дом – как источник счастья или несчастья. Человеческие эмоции не подчиняются правилам, и поэтому мы творческие и непредсказуемые. Но у каждого человека должен быть способ комфортно приспосабливаться к тому, как он себя чувствует. Мы видим в этом огромную пользу эмоционального интеллекта.

Рассмотрим, как каждое из желательных качеств можно было бы применить в вашей жизни.

### **1. Контроль импульсов**

Консюмеризм не продержался бы и дня, если бы люди не поддавались импульсам. Из-за необдуманных выборов мы забегаем в «Макдоналдс» вместо того, чтобы поесть дома, заведомо зная, что домашняя еда вкуснее и полезнее. Поддавшись импульсу, мы слишком много едим, пьем и тратим слишком много денег. Как и в результате любой постоянной тренировки, вы приучаетесь к повторяющимся действиям, и импульсивность становится привычкой и укореняется настолько глубоко, что избавиться от нее очень сложно.

Корень импульсивного поведения – отсутствие контроля. Большинство импульсивных скачков безобидны, поскольку мы все иногда на какое-то время теряем контроль. Но, помимо этого, потеря контроля означает, что ваши импульсы контролируют вас. Вы никогда не сможете усвоить уроки прошлого, если не сможете применить их опыт в следующий раз, когда столкнетесь с непреодолимым позывом. Люди с высоким эмоциональным интеллектом поступают строго наоборот. Они учатся на своем прошлом, и первое, что они усваивают, – это то, что импульсивное поведение в большинстве случаев ведет к саморазрушению.

Это и есть тот урок, который они чувствуют. Они не забывают о том, как тяжело переживать похмелье или ощущение набитого желудка, или понимание того, что таймер был бесполезной покупкой. На самом деле эмоциональная память, которой избегает большинство людей, – это то, чем они гордятся. Память импульсивных людей переполнена ужасными решениями, которые они предпочитают забывать; память людей с высоким эмоциональным интеллектом полна правильных решений, которые придают им уверенности в принятии других правильных решений.

*Что делать*. Прежде чем действовать на импульсе, подождите пять минут. Если вы по-прежнему чувствуете импульс, возьмите листок бумаги и напишите все за и против этого импульса. Убедитесь в том, что вы записали, как себя чувствовали на следующее утро после того, как в последний раз пошли на поводу у импульсивного поведения.

### **2. Отложенное удовольствие**

Часто можно слышать, как люди в возрасте ворчат о том, что молодежь хочет получить удовольствие немедленно, но главное заключается в понимании того, какие удовольствия

стоит отложить, а какими наслаждаться прямо сейчас. Удовольствие приносит переезд от родителей в свой собственный дом и возможность обеспечивать себя самому. Учеба в юридической или медицинской школе отодвигает удовольствие на годы и навешивает на вас огромный долг, который становится важнее всего прочего. Общество помогает принять такое решение, поскольку обещает престижность и высокую оплату вашей профессии после того, как вы окончите учебу.

Как мы уже говорили, именно в случае незначительных решений людям оказывается сложно отказаться от немедленного удовольствия. Именно поэтому мы

- перекусываем между приемами пищи,
- злоупотребляем алкоголем,
- перекусываем, когда смотрим телевизор,
- сидим дома вместо того, чтобы быть физически активными, питаемся фастфудом,
- потребляем слишком много сахара,
- часами висим в интернете вместо общения с живыми людьми,
- говорим, не думая, то, о чем потом жалеем,
- встречаемся со случайными людьми вместо того, чтобы дождаться более подходящего человека.

**Если вам сложно понимать, что чувствует другой человек, и вы знаете, почему это происходит, это значит, что на каком-то этапе вы отняли у себя способность, с которой родились.**

Как и в случае с контролем импульсов, который тесно связан с отложенным удовольствием, люди с высоким EQ не цепляются за немедленное удовольствие. Их не мотивирует умственное представление о том, что это хорошо для них, а это – совсем не хорошо. Им хорошо, когда они откладывают свое удовольствие, чтобы насладиться им в надлежащих обстоятельствах. Они достаточно гибкие для того, чтобы не ставить себе жестких рамок. Гибкость сопутствует высокому эмоциональному интеллекту. Столкнувшись с сиюминутным соблазном, они не прибегают к чистой рационализации и не говорят: «Я сделаю это всего лишь разок. Что в этом плохого?» Вместо этого они говорят себе: «Это действительно лучшее, что я могу сделать? Подождем и посмотрим».

*Что делать* . Рассмотрите внимательно свою жизнь и спросите себя, есть ли у вас проблемы с поиском немедленного удовольствия. Тратите ли вы деньги на бесполезные покупки? Много ли у вас в шкафу одежды, которую вы не носите? Уменьшается ли сумма на вашем банковском счету из-за импульсивных трат? Лежат ли у вас в холодильнике продукты, которые вы никогда не едите?

Если у вас с этим проблемы, работайте с каждым пунктом по очереди. Когда у вас появляется соблазн купить новую пару туфель или домашний тренажер, который будет стоять в углу и зарастать пылью, подумайте и напишите о том, что могло бы принести вам еще большее удовольствие. Вместо того чтобы купить туфли, вы можете отложить деньги на отпуск. Вместо покупки тренажера можно научиться играть в теннис и ходить на общественные корты. Пока отложенное удовольствие не отложится в сознании, оно не сможет конкурировать с сиюминутным удовольствием.

### **3. Способность сопереживать**

Видеть, что чувствует другой человек, естественно. У всех нас есть эта способность с раннего детства, когда все наши чувства сильно зависят от того, что чувствуют наши матери, а иногда это единственное, что их определяет. Семья – это школа для нашего эмоционального образования, и, конечно, некоторым детям везет больше, чем другим. Они не приобретают вредных привычек, от которых потом приходится отучаться. Если вам сложно понимать, что чувствует другой человек, и вы знаете, почему это происходит, это значит, что на каком-то этапе вы отняли у себя способность, с которой родились. Либо вы

подражаете чьему-то примеру, скажем, замкнутого отца, который дал вам неверную мотивацию, либо вы сами пришли к мнению, что эмоции не входят в число позитивных аспектов жизни. В любом случае, вы больше не склонны к эмпатии.

Люди с высоким эмоциональным интеллектом к эмпатии склонны. Она помогает хорошим врачам с естественной мягкостью обращаться с пациентами. Из-за нее люди попадают на маркетинговые уловки, потому что они чувствуют, что их потребности понимают. На определенном уровне никого из нас нельзя обвести вокруг пальца неискренностью и лицемерием, наши внутренние измерители эмоций невероятно чувствительны. Человеку с высоким эмоциональным интеллектом легко «считывать» окружающих, он умеет видеть за их словами то, что они на самом деле чувствуют.

*Что делать*. Чтобы прочувствовать другого человека, вам нужно этого захотеть. Это легко с людьми, которых мы любим: когда больно нашим детям, нам больно тоже. Перенести эту реакцию на того, кто нам симпатичен, тоже довольно легко. Зная, что у вас в душе есть ростки эмпатии, вы можете позволить им расцвести. Выслушайте коллегу или незнакомца, как выслушали бы друга. Обратите внимание на их реакцию, а затем проверьте свою. Если вы чувствуете себя не слишком хорошо из-за переноса сопереживания на этих людей, значит, вы испытываете внутреннее сопротивление. Возможно, вы чувствуете, что чужие проблемы ложатся на вас грузом ответственности. Вы можете начать беспокоиться за этих людей или хотеть им помочь.

Эмоциональный интеллект помогает примириться с этими препятствиями и превратить их в преимущества. Помогать другим хорошо, но вы не обязаны помогать всем и каждому. Вы можете выслушать другого человека, но вы не обязаны делать это раз за разом. Как только вы начнете чувствовать эту разницу, вы поймете, что эмпатия – это дар, а не что-то, чего стоит избегать и бояться. Существует золотая середина между двумя крайностями – чрезмерной мягкосердечностью и чрезмерной жестокосердностью. Начните поиск равновесия, которое принесет вам пользу.

#### **4. Принятие собственных эмоций**

Полная открытость своим эмоциям – редкость. Каждый в глубине души хочет, чтобы его видели в лучшем свете, так что мы избегаем показывать негативные эмоции даже самим себе. Но внутри нас есть еще одна сила, которая подавляет это желание – внутренний голос, который напоминает нам о дурных поступках и вызывает чувство вины и стыда. Постоянно твердить себе, какой ты хороший, имеет с реальностью так же мало общего, как и постоянно твердить себе, какой ты плохой. Люди с высоким эмоциональным интеллектом сталкивались со своими лучшими и худшими проявлениями. В результате они принимают себя на куда более глубоком уровне, чем большинство людей.

Поскольку мы яростно защищаем те части себя, которые провоцируют чувство вины и стыда, принятие себя происходит трудно и не в один момент. Полюбить себя – цель, а не первый шаг. Некоторым людям сложно даже сказать: «Я достоин любви». Их недостаточно любили в детстве, а именно так мы обретаем укоренившееся ощущение себя. Очень полезно осознать две истины. Во-первых, испытывать эмоцию, которая вам не нравится, совершенно не означает действовать в соответствии с этой эмоцией. Тем не менее для вины и стыда нет никакой разницы. Они будут наказывать вас уже за то, что вы думаете. На самом деле мысли появляются и исчезают; это временные посетители, а не аспекты вашей глубинной личности.

Во-вторых, вы – уже не тот человек, которым были в прошлом. Стыд и вина не дают верить в это – они постоянно напоминают, что вы не изменились и никогда не изменитесь. На самом же деле вы меняетесь постоянно. Вопрос в том, хотите ли вы думать о том, кто вы сегодня, или о том, кем вы были раньше. Люди с высоким эмоциональным интеллектом находят свою жизненную силу в том, чтобы быть собой здесь и сейчас. Они не копаются в изношенных прошлых личностях.

*Что делать*. Каждый раз, когда вам досаждают чувство вины или стыда за прошлое, остановитесь и скажите самому себе: «Я больше не тот человек». Если оно возвращается,

повторите эти слова снова. Иногда избавиться от таких повторяющихся мыслей очень сложно. В этом случае, как только у вас найдется время побыть наедине с собой, посидите с закрытыми глазами, сделайте несколько глубоких вдохов и сосредоточьтесь на себе. Мы не преуменьшаем значимость травм из прошлого, которые могут влиять на настоящее. Главное – понять, насколько бесполезно применять старые раны к новым ситуациям. С этим убеждением вы сможете день за днем двигаться к принятию себя. Полностью войти в настоящее – лучший способ обрести принятие себя и наоборот. Чем больше вы принимаете себя, тем богаче станет настоящее. Пусть эта истина работает вам на пользу.

## **5. Последствия эмоций**

Все действия имеют последствия, в том числе и эмоции. Пока ваш мозг работает и вырабатывает нейромедиаторы, которые и дают ощущение гнева, радости, страха, уверенности и т. д., это будет действием. Весь ваш организм реагирует на химические послания; таким образом, эмоции нельзя считать пассивными. Даже стоик, который прячет любую нежелательную эмоцию, совершает активное действие. В этой книге мы ориентируемся на решения, которые затрагивают всю систему и которые полезны как для ума, так и для тела, а супергеном – средство, которое помогает их осуществить.

С пониманием того, что негативные эмоции приносят вред, ваша точка зрения меняется. Вы больше не можете проявлять агрессию по отношению к другому человеку, чувствовать зависть, делать что-то назло и замысливать месть. Каждая из этих эмоций бьет по вам рикошетом и попадает в ваши гены. По-настоящему хорошее самочувствие невозможно, когда негативные переживания постоянно подрывают его. Люди с высоким эмоциональным интеллектом понимают это, даже если они понятия не имеют об эпигенетических изменениях. Другие люди наверняка своими глазами видели, как гнев или беспокойство родителей заставляли страдать их детей. Одно это способно навести на мысль о том, что у эмоций всегда есть последствия. *Что делать*. Вы не можете заставить негативные переживания перестать действовать как на вас, так и на ваше окружение. Когда вы это твердо усвоите, самый важный шаг – принятие ответственности за свои эмоции. Это больше не уважительная причина, чтобы выливать свой гнев на других, заставлять их бояться вас, запугивать, травить или давить на них из эгоистических соображений.

**Не существует полностью рациональных решений. Когда вы пытаетесь вынести эмоции за скобки, вы подавляете один из естественных аспектов собственной личности.**

Никто не просит вас становиться святым. Осознание того, что эмоции имеют последствия, принесет вам пользу. Откройте глаза, и вы увидите, как чья-то тревога или гнев портят атмосферу. Прочувствуйте это. Затем спросите себя, к этому ли вы стремитесь. Эмоции живые. Вам придется договариваться с ними, и когда эмоция поймет выгоду от изменений, она изменится, и вы договоритесь.

## **6. Ощущение своего пути**

Поскольку очень многие люди не доверяют своим эмоциям и, особенно мужчины, пытаются их скрывать, их шокируют слова о том, что чувствовать свой жизненный путь лучше, чем его продумывать. На самом деле понимание этого настолько непривычно, что нам необходимо указать на убедительные психологические доказательства в качестве обоснования этой точки зрения.

Во-первых, ученые обнаружили, что эмоции – это часть любого решения, которое мы принимаем. Не существует полностью рациональных решений. Когда вы пытаетесь вынести эмоции за скобки, вы подавляете один из естественных аспектов собственной личности. Тратите ли вы больше денег, когда у вас хорошее настроение? Вы можете так не считать, но исследования доказывают, что хорошее настроение заметно опустошает кошелек. Заплатите ли вы больше, чтобы почувствовать себя более значимым и выглядеть лучше в глазах

продавца? Многие люди заплатят.

В этой связи одно из самых интересных открытий связано с аукционом, на котором его участников попросили назначать цену двадцатидолларовой банкноты. После того, как игра закончилась, участники смущались и смеялись. Казалось бы, никто не назначит за двадцатидолларовую банкноту цену больше двадцати долларов. Но они это сделали. Особенно старались мужчины, которым победить на аукционе и обойти конкурента было важнее рациональности, так что они повышали и повышали цену, пока кто-то наконец не сдался. Разумеется, «победитель» совершил абсолютно бессмысленную покупку, но эмоции победили здравый смысл.

Люди с высоким эмоциональным интеллектом не принижают значения эмоциональной составляющей в принятии решений. Они держат руку на пульсе своих переживаний, и таким образом им становятся доступны более глубинные аспекты интуиции и понимания. Если вы позволите своим эмоциям выйти наружу, вам не обязательно им поддаваться (это главный страх подавленных людей, которым непереносимо думать, что их эмоции покинут их). Следующий шаг заключается в понимании того, что эмоции владеют интеллектом, а поверх находится высокая степень доверия собственной интуиции. Эмоции отпирают целые отделы сознания, о которых большинство людей даже не подозревает. Каждое внутреннее ощущение, которое оправдывается, сопровождается другими многочисленными сигналами, которые мы получаем каждый день и которые нужно прочувствовать, а не анализировать.

*Что делать* . Если вы уже привыкли чувствовать выход из ситуации, все, что мы только что рассказали, кажется очевидным; но не для того, кто не верит собственным эмоциям. Учиться слушать свои чувства означает совершать каждый раз небольшой шаг. Для начала вспомните все те ситуации, когда вы не послушались внутренних ощущений и опирались только на доводы разума, а потом говорили: «Я знал, что это произойдет. Почему я не прислушался к своим ощущениям?» Это не риторический вопрос. Вы не прислушались к внутренним ощущениям потому, что у вас нет к этому привычки.

В следующий раз, когда вы снова будете разрываться между всеми разумными доводами за то, чтобы что-то сделать, и простым фактом, что ваши эмоции говорят вам этого не делать, напишите, что именно говорит вам каждый из аспектов вашей личности. Затем действуйте, положившись на доводы рассудка или интуицию. Потом, когда ситуация разрешится и вы увидите ее итог, вернитесь к написанному и посмотрите еще раз, что вы написали. Это лучше всего работает с людьми, потому что мы всегда взаимодействуем друг с другом – идем ли мы на свидание вслепую, знакомимся с новым начальником, разговариваем с продавцом автомобиля – в ситуациях, в которых чувства нельзя игнорировать и необходимо видеть разницу между успехом и разочарованием. Если вы напишете о том, что чувствовали, в следующий раз доверять интуиции станет легче. Ключ к успеху в повторении и в честном взгляде на то, как часто ваши чувства вас не подводят.

## **7. Осознание своих потребностей**

К кому вы пойдете, когда вам что-то нужно? Давайте рассуждать конкретно. Вы набрались смелости и сказали что-то, о чем вам было трудно говорить, а собеседник вас срезал в разговоре. Вы подавлены и обижены. Обидные слова до сих пор звучат в голове. В этот момент вам нужно утешение и сочувствие. Если вы обратитесь к другу, который вежливо вас выслушает, промямлит пару-тройку банальностей и быстро сменит тему разговора, то вы обратились не к тому человеку. Вы не станете просить молока у осла, так зачем делать то же самое с эмоциями?

Ответ на это сложен, но он связан с эмоциональным интеллектом. Многие люди, когда им больно, испытывают такое отчаяние, что обращаются к первому попавшемуся человеку, лишь бы облегчить эту боль. Они наверняка обратятся к своему супругу, если он у них есть. Но человек с высоким эмоциональным интеллектом знает, кто выслушает с пониманием, а кто нет. И он пойдет к первому и будет избегать второго.

Рассмотрим более глубокую потребность – это потребность в любви. Когда эта

потребность удовлетворена в детстве, а это главная составляющая высокого эмоционального интеллекта, это значит, что любовь получена из правильного источника, то есть от родителей. Но родители могут быть холодными и не любящими, из-за чего в эмоциях может возникнуть путаница. Вы вырастаете, совершенно не зная, от кого получить любовь, которая вам нужна, а что происходит потом? Вы начинаете довольно беспорядочно экспериментировать и метаться от одного человека к другому, но так и не можете разглядеть, кто способен любить. И когда вы найдете человека, который любить не может или у которого есть любовь, которой он может поделиться, но не слишком много, вы все равно выберете его. Сочетание отсутствия безопасности, потребности в эмоциональной поддержке и эмоциональная травма толкают вас в отношения, которые подавляют, разочаровывают и в худшем случае оказываются токсичными.

Умение найти правильного человека, который поможет удовлетворить их потребности, настолько естественно для людей с высоким эмоциональным интеллектом, что они очень удивляются тому, что кто-то этого не может. Но горькая правда заключается в том, что травмированные люди часто находят таких же травмированных людей или даже тех, кто наверняка ранит их еще больше. Их зачастую тревожит поведение тех, кто эмоционально здоров, потому что это угрожает их обособленному и замкнутому существованию, к которому они так привыкли. И все же необходимо сделать над собой усилие, иначе мы так и будем отступать всю жизнь и чувствовать страшную неудовлетворенность.

*Что делать* . Большинство людей обнаруживают себя где-то между свиданиями, ухаживанием, браком и разводом. Они осознают пропасть между наличием потребности и ее удовлетворением. В любых отношениях нельзя просить кого-то дать вам нечто, что он не обязан вам давать. Мы же все равно это делаем, просим сочувствия у того, кому мы безразличны, понимания – у эгоцентрика, любви – у эмоционально незрелого человека и даже хуже.

Но решение этой дилеммы не такое сложное, как вы могли предположить. Когда у вас возникает потребность, обратитесь к человеку, который точно сможет ее удовлетворить. И кто же этот человек? Вы узнаете, только если уже видели, что этот человек откликнулся в похожей ситуации. Не гадайте. Не тычьте пальцем в небо. Добрые, любящие, эмоционально щедрые и понимающие люди не прячут этих качеств, а живут ими.

Вы скоро обнаружите, что таких людей большинство и они готовы помочь. Кто не встречал в самолете приятного незнакомца, который с удовольствием выслушает наши рассказы о семейных и сердечных делах, работе и даже сокровенных секретах? Импульсивное желание отстраниться обычно возникает из страха быть отвергнутым. Но сначала обнаружить знак открытости, а потом сделать шаг вовсе не сложно. Сначала вы открываетесь совсем чуть-чуть, затем все больше, и, если вы увидите, что другому человеку больше нечего вам дать – времени, совета, симпатии или интереса, – вы поймете намек.

Существует только одна оговорка: даже если человек может дать вам любовь, симпатию, сочувствие и понимание, он имеет право сказать «нет». Мы понимаем, как сложно это принять. Непринятие – основная причина, почему большинство людей избегают эмоциональных контактов. Проще делиться своими проблемами с давним другом или членом семьи, который сидит перед тобой и изображает стенку. Безразличие лучше отказа. Но наличие потребности предполагает ее удовлетворение, и вам стоит быть смелее и найти нужных людей, даже если есть риск, что вас отвергнут.

**У нас как биологического вида были тысячи лет на то, чтобы стать мудрее, и к этому достижению не стоит относиться пренебрежительно, потому что иногда все мы валяем дурака.**

Впрочем, существует вероятность, что вам не откажут. Не всякая потребность – это потребность в любви до гроба. Чаще всего людям надо, чтобы их выслушали, а с этой потребностью рука об руку идет необходимость в симпатии и понимании. Признание крайне важно для многих. Понимание того, что вы можете получить признание и заслуживаете его,

сделает вас сильнее. А после этого просить о любви становится намного проще.

Эмоции вызывают мощную реакцию, а все потребности, о которых мы говорили, ведут к изменениям в организме. В этой области наука отстает от мудрости. У нас как биологического вида были тысячи лет на то, чтобы стать мудрее, и к этому достижению не стоит относиться пренебрежительно, потому что иногда все мы валяем дурака. Мы с нетерпением ждем того дня, когда генетики смогут найти волшебное сочетание изменений в генах, которые ведут к мудрости. А сейчас лучше всех путь к ней укажут эмоции, которые идут впереди науки с большим отрывом, как бы ни пыталась генетика их догнать.

## **Часть третья**

### **Направление собственной эволюции**

КАЖДОЕ ИЗ РЕШЕНИЙ  
ОТНОСИТЕЛЬНО  
ОБРАЗА ЖИЗНИ  
СВОДИТСЯ К ОДНОМУ:  
СЛУШАТЬСЯ  
МУДРОСТИ СВОЕГО ТЕЛА  
И ВОССТАНАВЛИВАТЬ ЕЕ.

### **Мудрость тела**

#### **Безмолвное мышление поддерживает каждую нашу клетку**

Знание о супергеноме помогло нам более свободно думать о теле, а может ли оно помочь нам более свободно думать о разуме? Еще как может. Наш мозг больше не воздушный замок, в котором одиноко живет разум. Все, что вы думаете и чувствуете, ощущает и остальное ваше тело. Мозг не произносит на человеческом языке что-то вроде «Мне скучно» или «Я подавлен». Все проявляется на химическом и генетическом уровнях. Тот же язык понимают и все без исключения наши клетки. Что бы ни произошло внутри мозга, это отражается на непревзойденно слаженной активности клеток.

Мы привыкли думать, что мозг знает всё о нас и о том, что нас окружает. Это нужно изменить, поскольку нельзя отрицать того, что все части нашего организма тесно взаимосвязаны. Не только нервные клетки, но вообще опыт всех клеток, который формировался на протяжении сотен миллионов лет. Разумеется, если вы скажете, что клетки ваших почек обладают сознанием, биологи-традиционалисты, которые отчаянно цепляются за утверждение, что биологические взаимодействия могут быть только случайными, будут вам возражать. Если вы продолжите, сказав, что ген или микроб обладает сознанием точно так же, как и вы, многие другие ученые примут эту идею в штывы.

Но возмущаться в ответ на такие заявления не научно. Один из самых выдающихся первопроходцев квантовой физики Эрвин Шредингер сказал: «Сознание всегда в единственном числе, множественного числа у него нет... Делить или умножать наше сознание – бессмысленное занятие». Мы так привыкли разделять разум и тело, что их слияние в одно поле осознания неприемлемо, но физике на протяжении более ста лет было известно, что все в физическом мире происходит из полей, электромагнитное ли это поле, из которого происходит свет, гравитационное поле, благодаря которому вы держитесь на земле, или квантовое – единый источник материи и энергии.

Представьте прямо сейчас, что каждая клетка обладает тем же сознанием, что и человек. Это могло бы сильно пошатнуть привилегированное положение мозга. Нам пришлось бы отказаться от мнения, что мышление – только психический процесс, в котором



задействован поток мыслей, образов и ощущений внутри мозга. Но ясно, что существует иной способ мышления – невербальное, без визуальных образов, оно не обладает голосом и при этом безмолвно поддерживает каждую клетку. Эта мудрость на клеточном уровне называется мудростью тела. Чтобы сделать шаг в сторону улучшения самочувствия, важно делать три вещи:

- действовать сообща с мудростью своего тела,
- не противиться мудрости своего тела,
- повышать мудрость своего тела.

Всего лишь несколько лет назад эти слова звучали бы как поэтическая вольность. «Мудрость» – высокопарное слово, которое мы применяем к почтенным мыслителям и учителям. Даже в современной жизни мы обычно не используем это слово слишком часто. Но здесь мы говорим не метафорами. Мудрость – это знание, которое может прийти только с опытом, а у ваших клеток его очень много. Каждое из предложенных нами решений относительно образа жизни сводится к одному: слушаться мудрости своего тела и восстанавливать ее. Мы воспользовались для этого терминами генетики. Рассмотрим возможность применить эту терминологию, чтобы охватить мудрость тела как единое целое – поле сознания, а не как разрозненные фрагменты. Это положит начало самой заманчивой возможности из всех: возможности влиять на свою собственную эволюцию, эволюцию ваших детей и, возможно, ваших внуков.

### **Мудрые клетки, мудрые гены**

Клетки каждый день сталкиваются с множеством проблем. Если отбросить все научные премудрости, то клетка подобна живому воздушному шару, наполненному водой. Но ей угрожают те же самые опасности, что и шару с водой. Если его проколоть, вся вода выльется наружу; если его слишком сильно нагреть, он лопнет, а если он замерзнет, то покроется кристаллами льда, которые проколют тонкую оболочку. И шару с водой, и живой клетке приходится противостоять воздействию жестокой, постоянно меняющейся окружающей среды и оставаться при этом невредимыми. На протяжении множества эпох живым клеткам приходилось решать эту невероятно сложную проблему.

**В соответствии с принципами новой генетики мы рассматриваем организм как сообщество, которое населяют 100 триллионов жителей, у каждого из которых свои интересы.**

И решение этой проблемы называется гомеостаз, то есть способность поддерживать стабильное состояние «здесь», независимо от того, что происходит «там». Вначале гомеостаз был примитивным. Одноклеточные организмы развивались, и у них появлялись ионные насосы (для таких химических веществ, как натрий, кальций и калий) на внешней мембране, благодаря которым они могли поддерживать надлежащий баланс химических веществ и жидкостей внутри себя. На следующем этапе они стали подвижными и могли плавать, чтобы добыть себе пищу, убежать от хищников и добраться до места, температура и освещенность которого оптимальны для их выживания. То, что живые клетки – это не просто шары с водой, а невероятно сложно организованные формы жизни, – результат решения проблемы поддержания внутреннего баланса «здесь».

А теперь перенесемся в настоящее. Ваши клетки до сих пор «помнят», как работает это решение, благодаря ДНК. Генетическая память на протяжении долгого времени уверяет, что ни одна клетка, хоть и самая примитивная, – не воздушный шар с водой. Живые организмы шагнули вперед, когда им стало доступно деление клеток, при котором каждая нить ДНК производит точную копию самой себя. Память была величайшим изобретением эволюции – абсолютно невидимым, и как только она появилась, у нее не было никаких

поводов останавливаться. Клетки запоминали все больше и больше, у них появлялось все больше способностей, как и у нас благодаря нашему мозгу.

В данный момент ваши клетки помнят, как поддерживать в вас жизнь, и это достижение наука едва может понять, поскольку для этого необходимо огромное количество динамических взаимосвязанных и полностью синхронных событий лишь затем, чтобы поддерживать нужный баланс химических веществ внутри сердца, печени и клеток мозга. И хотя мозг, сердце и печень запрограммированы одной ДНК, они выполняют десятки собственных заданий. В соответствии с принципами новой генетики мы рассматриваем организм как сообщество, которое населяют 100 триллионов жителей (добавляя к собственным клеткам нашего организма всю огромную совокупность генов микробиомы), у каждого из которых свои интересы. У клеток сердца полно своей работы, чтобы выполнять еще и работу клеток печени, однако эта игра в «чур я первый» может ориентироваться и на распределение функций, и совместную работу, поскольку если клетка сердца устанет от сообщений от печени и мозга и выйдет из общения, она умрет.

Гомеостаз, который начался с превращения шарика с водой в клетку, столкнулся с необходимостью все большего усложнения, поскольку в сообществе появлялось все больше и больше клеток. Но по сути, ДНК твердила один и тот же урок: поддерживать баланс, сохранять стабильное состояние «здесь». Чтобы наглядно убедиться в том, насколько это важно, представьте себе заключенных, которые объявили голодовку, как было во время «волнений» в Ирландии, когда члены ИРА объявляли такие голодовки в качестве политического протеста. Организм может продержаться, сохраняя здоровый баланс, трое суток на собственных резервах сахара крови (глюкозы) в кровотоке и печени. Затем он начинает забирать сахар из жировых клеток, а примерно через три недели – из мышц, которые будут истощаться. Когда мышцы полностью истощены, начинается режим голодания, а смерть неизбежна через 30 дней при условии, что голодающий на протяжении этого времени пил только воду. Махатма Ганди, объявивший голодовку, чтобы привлечь внимание к движению за независимость Индии, провел без пищи максимум 21 день. Десять заключенных ирландских республиканцев, чья голодовка привлекла внимание всей мировой общественности в 1981 г., выжили от 46 до 73 дней. (Мы не берем в расчет людей с сильным ожирением, которые отказываются от пищи; зафиксированы медицинские рекорды выживания на протяжении примерно года без пищи, когда у человека было от 130 до 200 кг жира и белка в резерве.)

Полный отказ от пищи ведет к постепенному нарушению гомеостаза, что в результате очень скоро нарушает нормальное функционирование всех органов и систем человеческого тела, и в конечном итоге наступает смерть. Тем не менее период выживания можно продлить, если добавить к воде, которую человек пьет во время голодовки, немного сахара или соли. Тем голодающим, кто добавлял в воду небольшое количество мёда, удавалось продержаться до пяти месяцев, прежде чем они прекратили голодовку. Жизнь продлевают не только калории, но и поддержание ионного (электролитического) баланса клетки, это самый основной фактор, который даже самую примитивную клетку превращает в живую из простого шарика с водой внутри. (Примечание: мы не рекомендуем голодание на соке или воде с сахаром или мёдом в течение любого периода времени. Доводы за и против такого режима мы обсудим в другой раз.)

Обратите внимание, что у организма отработана целая система реакции на полный отказ от пищи, и он постепенно переходит от одной стратегии к другой, чтобы поддерживать баланс как можно дольше. Мы хотим подчеркнуть, что базовый механизм выживания хранился в ваших генах миллиард лет, при этом ваш супергеном следит за тем, что вы хотите сделать сейчас. Гомеостаз так же сложен, как и вы сами. И это требует шире взглянуть на связь тела и разума. На то, как вы думаете, мечтаете, воображаете, помните и учитесь у прошлого, и в то же время, как вы ожидаете и планируете будущее. Ваше тело должно собрать все это воедино в настоящем и никогда не жертвовать своими интересами, которые заключаются в выживании, и если не в процветании, то хотя бы в том, чтобы оставаться

здоровым.

Обычная клетка запасает достаточно кислорода и топлива для выживания на протяжении нескольких секунд, так что защитные предохранители должны происходить извне – одним словом, в результате сотрудничества. Клетка «знает», в химическом смысле, что кислород и топливо она добудет из кровотока, так что ей не нужно «думать» об этих вещах и можно посвятить свой *разум* другим процессам. (Мы используем курсив для того, чтобы разграничить разум клетки от общего употребления слова, которое подразумевает работу мозга.)

Пока гомеостаз не нарушен и вы не испытываете никаких ощущений, которые показывают, что с вами не все в порядке (например, боль, уныние, переутомление, депрессия), предохранительные механизмы вашего тела не видны. Но мы можем сопоставить их с собственным опытом, и если это сделать, связь ума и тела выходит за пределы химических и биологических процессов. Ваши клетки переживают тот же опыт, что и вы, с той же целью и тем же значением. Если расписать ее в подробностях, как в списке ниже, мудрость одной-единственной клетки оказывается поразительной.

### Мудрость клетки: 9 основ жизни

**Осознанность** . Клетки прекрасно осведомлены о своем окружении, и это значит, что они постоянно получают от него биохимические сигналы и отвечают на них. Одной молекулы достаточно, чтобы переменить их курс. Каждое мгновение они приспосабливаются к постоянно меняющимся обстоятельствам. Не обращать на это внимания невозможно.

**Общение** . Клетка поддерживает контакт со всеми прочими клетками. Клетки постоянно посылают друг другу биохимические и электрические сигналы, чтобы обозначить даже малейшие намерения и потребности, пусть даже на самых дальних подступах. Выйти из этого общения или отказаться от него невозможно.

**Эффективность** . Клетки функционируют с минимально возможными затратами энергии. Они должны существовать только одним моментом, но им так удобно. Чрезмерное потребление воздуха, воды или пищи невозможно.

**Образование связей** . Клетки не могут существовать друг без друга. ДНК делает их тождественными, и хотя клетки сердца, печени, почек и мозга выполняют разные функции, они остаются привязанными к источнику своего происхождения, что бы с ними ни происходило. Существовать отдельно от всех невозможно. Хотя переродившиеся клетки могут образовать раковые опухоли.

**Отдача** . Химический обмен в организме – это постоянная взаимная отдача. Сердце постоянно перекачивает кровь для других клеток; почки очищают кровь; мозг контролирует все остальное сообщество и т. д. Если клетка постоянно ориентирована на отдачу, получение становится автоматическим – это вторая половина природного цикла. Забирать и не отдавать ничего взамен невозможно.

**Созидание** . Клетки объединяются для созидания. Человек может переваривать пищу, которую никогда не пробовал, ему в голову могут приходить мысли, которые до этого у него никогда не появлялись, или он может повторять фигуры танца, который ни разу не танцевал. Все эти новшества зависят от клеток, которые открыты для всего нового. Цепляться за старое поведение без веской причины невозможно.

**Принятие** . Клетки признают равенство друг друга. Все функции организма взаимозависимы. Ни одна клетка не рвется командовать всеми остальными. Переступить границы невозможно, иначе это чревато такими аномалиями, как рак.

**Существование** . Клетки знают, как им существовать. Они нашли свое место во Вселенной, подчиняясь естественному циклу активности и отдыха. Этот цикл может проявляться множеством способов, например, в виде перепадов уровня гормонов, артериального давления, ритмов пищеварения и необходимости в сне. Прекращение активности не менее важно, чем ее начало. При отсутствии активности будущее организма

состоит только в выращивании бактерий. Чрезмерные активность и рост невозможны.

**Бессмертие** . Притом что клетки в конечном счете умирают, они бессмертны в том смысле, что могут передавать свои знания, опыт и умения через стволовые клетки еще долгое время после того, как умрут. Они ничего не требуют взамен от своих потомков. Это непрерывность существования, практически своего рода бессмертие, которое заключается в смерти физической оболочки, но при этом способности победить смерть размножением ДНК. Пробел между поколениями невозможен.

Когда хотя бы одна из этих девяти основ подорвана, возникает угроза самой жизни. Нет более наглядного – и страшного – примера, чем рак. Раковая клетка отвергла основы. Она постоянно делится и становится из-за этого практически бессмертной. Новые клетки превращаются в общность, которая убивает клетки, расположенные рядом. Эта общность игнорирует регулирующие химические сигналы окружающих клеток. Для нее имеют значение только собственные интересы; естественный баланс всей общности клеток трагически нарушен.

Онкология активно расшифровывает генетические механизмы, из-за которых возникает рак. Они невероятно сложны и связаны между собой. Горькая правда состоит в том, что раковая клетка обладает тем же *интеллектом* , что и любая здоровая клетка, но из-за генетической мутации она «сходит с ума». Она ведет себя как преступник-рецидивист, который постоянно прячется и маскируется, чтобы не попасться полиции, а в случае с клетками – иммунной системе. Если бы рак не был такой страшной угрозой, подобная изобретательность вызывала бы восхищение, кроме того, она демонстрирует, что от клеток можно ожидать любой активности, которую может использовать человеческий разум.

**Базовый механизм выживания хранился в ваших генах миллиард лет, при этом ваш супергеном следит за тем, что вы хотите сделать сейчас.**

Несмотря на всю невероятную сложность супергенома, получается нечто простое и полезное: девять основ, которые обязательно должны соблюдать клетки, также делают нас людьми. Связь тела и разума гибка и способна адаптироваться, и не только к неблагоприятным факторам, но также к искажениям, которые заставляют вас отвернуться от того, для чего создала вас природа, то есть от поддержания баланса. Когда мы подвергаем свой организм воздействию токсинов, изматываем его до предела и не обращаем внимания на тревожные сигналы, мы пренебрегаем мудростью наших клеток.

С другой стороны, мы можем сами равняться на эту мудрость, и когда мы этого добьемся, связь тела и разума сможет раскрыть свой истинный потенциал.

#### **Как вписать девять основ в свою жизнь**

1. Поставьте себе высокую цель, которая будет касаться не только вас.
2. Цените общность и тесную связь – с природой, с другими людьми, со всей жизнью.
3. Всегда будьте открыты для перемен. Чувствуйте каждый момент в своем окружении.
4. Возращивайте в себе принятие других как равных, без предрассудков.
5. Наслаждайтесь созиданием. Тянитесь к новизне и свежести сегодняшнего дня, не цепляйтесь за старое и отжившее свое.
6. Почувствуйте, как естественно вписывается ваше существование в естественные ритмы Вселенной. Слейтесь с реальностью, в которой вам безопасно и которая дает вам силы.
7. Позвольте течению жизни приносить вам то, что вам нужно. Идеал эффективности – позволить природе заботиться о вас. Прорываться силой, контролировать и сражаться – не ваш путь.
8. Прочувствуйте смысл связи со своими корнями, бессмертия как оно есть.
9. Будьте великодушны. Приучите себя к тому, что щедрость – источник изобилия.

Эти девять принципов удовлетворяют потребность действовать сообща с мудростью тела, не противиться ей и думать, как вы сможете сделать ее более совершенной. Мы перешли от изменения образа жизни к тому, как сделать свою жизнь более значимой, а в этом и состоит смысл благополучия. Вы должны захотеть не просто чувствовать себя лучше, но заложить основание всей полноты жизни.

### Область сознания

Мы стремимся подкрепить свои доводы доказанными научными открытиями, и взгляд на организм как систему, которая обладает *разумом*, не исключение. Если кто-то задаст вопрос: «А где находится сознание?», большинство людей машинально покажет на голову. Почему? Возможно, просто потому, что здесь расположено так много органов чувств: глаза, уши, нос и язык. При таком количестве информации, которая проходит через одну часть тела, могло войти в привычку думать, что сознание сосредоточено у нас в голове. Сознание и мозг существуют вместе в ящике, который называется черепом. Настолько ли тесно заперт мозг в черепной коробке, что стоит говорить о нем как о машине, которая производит сознание, как лазерный принтер печатает документы? Новая генетика заставляет нас задавать радикальные культурные вопросы, в том числе и самый радикальный: а нужен ли мозг для осознанности?

Эволюционно нервная система не всегда централизована. У некоторых живых существ, например медуз, нейронные сети распределены по всему телу. Притом что люди обладают централизованной нервной системой, у нас также есть и нервные системы, которые распределены по всему организму. У нас есть периферическая нервная система, включающая в себя нервы, собирающие информацию, которую они передают мозгу (например, нервные окончания наших органов чувств), и нервы, отправляющие сигналы от мозга (например, сообщают мышцам, что делать). После того как обнаружили, что желудочно-кишечный тракт может достаточно успешно функционировать, если его отделить от периферической нервной системы, стало возможным сделать вывод, что в нем находится отдельная энтеральная (кишечная) нервная система, строение которой напоминает паутину.

Решающим фактором для того, чтобы считать это отдельной нервной системой, послужили особые ганглионарные клетки, расположенные между мышечными слоями стенок кишечника; они действуют как локальный аналог мозга. Если отделить от мозга нервы, которые их соединяют, эти ганглионарные клетки продолжают подавать кишечнику сигналы двигаться, впитывать и выделять, и система будет успешно работать автономно, как самодостаточная функциональная единица.

Оказывается, что желудочно-кишечный тракт всего лишь принимает советы всего остального организма. У него есть собственные реакции. Когда от плохих новостей у вас сжимается желудок, вы переживаете эмоцию, как если бы вы переживали ее в голове, и обычно это переживание предшествует любой мысли, которая затем у вас появится. Возможно, это ощущение создала сама энтеральная нервная система? Пока неизвестно, но думать в этом направлении очень увлекательно. Конечно, многие люди доверяют реакциям своего кишечника больше, чем путанным реакциям, которые дает мозг, когда мы слишком много о чем-то думаем.

Находки ученых о процессах, напоминающих те, что происходят в головном мозге, за пределами черепной коробки получили распространение. Лицевые мышцы напрямую соединены с мозгом. Мы признаем, что мозг велит нашему рту и губам улыбаться, когда мы счастливы, верно и обратное. Улыбка на лице другого человека может сделать вас счастливым, и детей учат улыбаться, чтобы поднять себе настроение. Сработает это или нет, зависит от человека, но можно поспорить, что в этих случаях лицо контролируется мозгом.

Может статься и так, что другие части тела не слушаются мозга, а иногда и выступают против него. Руди играет в баскетбол дважды в неделю, и ему доводилось переживать

явление, известное под названием «крокодильи руки», когда при сильном стрессе, беспокойстве или просто под действием сильного отвлекающего фактора мышечная память рук и запястий застывает, и игрок, который бросает мяч, руководствуясь лучшими намерениями мозга, промахивается мимо корзины на полтора метра.

Проводящую систему сердца, благодаря которой происходит сердцебиение, можно рассматривать как мозг сердца на том же основании, что и ганглионарные клетки, которые исполняют роль мозга кишечника. Независимость проводящей системы можно наблюдать, когда пересаженное сердце бьется, несмотря на то что нервы, которые соединяют его с центральной и периферической нервной системой донора, уже отделены. Взаимодействие между независимой работой сердца и мозга – процесс крайне сложный и еще не изученный до конца.

Иммунную систему называют «плавающим мозгом». Очень осязаемо, благодаря так называемому иммунному надзору, иммунные клетки вашего организма могут «решать», дружелюбно ли организму поступающее извне вещество или враждебно. Если они ошибутся, у вас возникнет аллергическая реакция на безобидные вещи – бытовую пыль, пыльцу, кошачью перхоть, которые не представляют опасности, и их незачем отвергать. Спросите любого аллергика, влияет ли его аллергия на мышление. Вялость, недостаток энергии и отсутствие энтузиазма, которые испытывают люди, страдающие аллергией, позволяют не сомневаться в том, что иммунная система – часть большой интеллектуальной системы всего организма.

Этих научных открытий достаточно, чтобы считать, что культурно обоснованные предположения о сознании и мозге полны пробелов. Расположение сознания – открытый вопрос, и любая попытка свести его только к черепной коробке встретит обоснованные возражения.

**Если кто-то задаст вопрос: «А где находится сознание?», большинство людей машинально покажет на голову. Почему?**

Все больше становится похоже на то, что каждый орган имеет свою собственную локальную версию сознания. (Можете представить себе эту структуру как государственное устройство США с централизованным федеральным правительством, многочисленными властями штатов и еще более многочисленными властями городов, при этом все работают вместе и влияют друг на друга.)

Мышление – это действие, которое происходит в том или ином виде, по всему вашему телу в любой момент времени. Эта зарождающаяся точка зрения способна подорвать наши устоявшиеся представления о сознании. Мозг все больше напоминает вышедшую на поверхность часть пейзажа, через который проходят многочисленные формы разума. А теперь рассмотрим, как может работать эта новая модель.

Старая модель рассматривала нервы как провода, которые снабжают электричеством любую часть дома. Но связывают мозг и тело отнюдь не «провода» нервов. Гормоны и нейромедиаторы, которые вырабатываются различными органами, влияют на работу мозга и переживания в вашем сознании. Рассмотрим скачки настроения, которые испытывают женщины во время менструального цикла или менопаузы или мужчины во время кризиса среднего возраста. Прочие события запускаются похожим биологическим способом. Хочется спать, когда съели много? Чувствуете прилив адреналина после выступления на публике или растерянность после того, как упали с велосипеда? Гормоны доходят до мозга через кровотока и на глубинном уровне воздействуют на природу «вашего сознания». Вы воспринимаете паническую мысль, которая возникает после прилива адреналина, который вырабатывается далеко от мозга в коре надпочечников, как «свою» – биология загадочным образом превратила ее в сознание.

**Мозг вне мозга**

Взгляд на сам мозг еще больше усложняет восприятие отношений между ним и сознанием. Люди обычно думают, что нейроны – это особые клетки мозга, которые формируют сознание (действуя вместе и образуя почти бесконечно сложные сети), но в мозге есть и другие клетки, без которых нейроны не могли бы выполнять свои функции, например, глиальные клетки, которых больше, чем нейронов, и которые выполняют множество важных задач: доставляют нейронам кислород и питательные вещества, формируют миелиновую оболочку вокруг их длинных стволов (аксонов), облегчают скоростную передачу сигналов, стабилизируют связь между нейронами и выполняют функции иммунной системы, защищая клетки от вредных микробов. Говоря о болезни Альцгеймера, мы уже упоминали о том, как глиальные клетки очищают мозг от остатков стареющих или поврежденных нервных клеток, но они также могут и убивать нервные клетки. Они открывают этот «дружественный огонь», когда защищают мозг от вредоносных бактерий, вирусов и грибов.

Клетки, которые обрабатывают умственные события, – не обязательно только клетки мозга. Нейроны также могут происходить от других резидентных клеток организма, а некоторые нейроны и многие глиальные клетки доходят до мозга через систему кровообращения – как кочевники, которые в конечном итоге находят место, где можно осесть. Возникает множество вопросов, как часто это происходит и в каких областях мозга. (Появление новых клеток мозга может происходить в результате циркуляции стволовых клеток, которые становятся нейронами и глиальными клетками, или слияния с уже существующими клетками.) Специалисты по биологии развития все еще ищут ответы на эти вопросы. Однако ясно, что клетки все время мигрируют между мозгом и остальными частями организма.

Таким образом, границы «мозга» и «не-мозга» в организме размыты. Мозг открыт всему остальному организму. Если говорить о том, что мозг *создает* сознание, это даст в лучшем случае неполную картину. Точнее было бы сказать, что мозг обеспечивает доступ к сознанию. Приведем простую аналогию: каждому автомобилю нужен мотор, чтобы ехать. Но мотор сам по себе никуда поехать не может. Функции, которые делают автомобиль автомобилем, требуют слаженной работы всех его частей вместе взятых. Точно так же и функции, которые выполняет наше динамическое сознание, возникают от совокупной работы системы взаимодействия организма и мозга, а не одного только мозга. Мозг всегда существовал вне черепной коробки, он просто ждал, когда наука наконец это обнаружит. Ортодоксальная наука точку зрения о том, что сознание может существовать и вне мозга, признавать отказывается, можно даже сказать, отрицает. Но заставить сознание функционировать вне вашей головы относительно просто. Если вы обожжете руку о плиту, ваше внимание немедленно будет там. Сердечная боль от неразделенной любви привлекает внимание к ощущениям в середине груди. В различных духовных традициях эта разновидность «подвижного сознания» становится осознанным навыком. Вот распространенный ознакомительный пример «сознания вне головы» из дзен-буддистской практики. Ученикам, которые дисциплинированно практикуют ежедневную медитацию – обычно считают вдохи или следят за дыханием, – затем советуют переместить сознание в *хара*. Хара – вторая чакра, или центр тонкой энергии, расположенный ниже пупка, прямо перед крестцом. Один из способов это описать – представить себе сознание, заключенное в капельке мёда в центре черепа (где мы обычно представляем себе местонахождение нашего сознания), а затем позволить этой капельке медленно спускаться вниз по позвоночнику спереди, пока она не достигнет хара.

Чтобы это упражнение получилось выполнить правильно, требуется время и долгая практика. Сначала может показаться, что движения почти не происходит, потому что ваше внимание снова и снова возвращается к голове, как отскакивающая резинка. И вот вы начинаете снова и снова, позволяя капельке мёда медленно спускаться и переносить в себе ваше сознание. Зачем это делать? Одна из причин в том, что при движении вашего сознания

за пределы головы к точке перед крестцом оно может дать вам энергетический заряд, совершенно не такой, какой дает кофе через несколько минут после того, как вы опрокинете в себя очередную утреннюю чашку. Дзен, который бы оставался спящим, вдруг просыпается.

Что более важно, практикующие говорят, что ощущают сильное чувство стабильности собственного сознания, когда переносят его в это место: мысли все так же приходят и уходят, но они становятся похожи на волны, которые поднимаются и опускаются, или облака, которые проплывают над головой, а не на прыгучую обезьяну, которая скачет по всей комнате. Сознание, которое мечется по пространству неконтролируемых мыслей, приносит нам усталость и при этом не дает возможности обрести ясный, спокойный и сильный ум.

### **Теряя «свой» разум**

Нейронаука недоверчиво относится к субъективному опыту, но факт остается фактом: практикующие дзен и прочие восточные духовные традиции легко и непринужденно переносят свое сознание за пределы головы. Этот опыт повторяется веками, он не случайный, не беспорядочный и не вызван галлюцинациями. При достаточной практике можно перенести сознание в мизинец ноги, плечо, локоть, а возможно, в противоположный угол комнаты. В ответ специалисты в области нейронауки немедленно скажут, что такой субъективный опыт «подвижного сознания» либо не может существовать, либо не имеет объяснения, как некая разновидность неврологической иллюзии вроде фантомных болей, о которых говорили после ампутации руки люди, испытывающие болевые ощущения в отсутствующей конечности. Фантомная конечность располагается в том же месте, что и потерянная, и даже может испытывать боль.

Лучший аргумент против – то, что в медицине довольно много случаев субъективного опыта, о котором рассказывают пациенты, и его нельзя оценить, если не расспросить пациента о том, что с ним происходит. Такие утверждения, как «У меня здесь болит», «Я подавлен», «Я не понимаю, что происходит» или «Я потерял равновесие», иногда могут оказаться признаками нарушения деятельности головного мозга на снимке МРТ, но только сам пациент может сказать, что с ним, собственно, происходит. Снимок головного мозга не покажет, что человек испытывает боль, в то время как сам он говорит, что не испытывает. (Когда бактерия избегает токсина в чашке Петри или ее привлекает пища, можем ли мы говорить о том, что она испытывает некие примитивные формы приязни или неприязни?)

Во всех медитативных традициях есть представление, что ощущение собственного сознания и обычных перемен в себе длится, по сути, мгновение или целую вечность. В ведической и буддистской традиции этот опыт называется *самадхи*, и при его достижении связь устанавливается на самом глубинном уровне. В иудаистских мистических практиках это называется *Д'векут*, христиане в таких случаях говорят «достучаться до Бога». Обычное размышляющее сознание остается позади, и человек приходит к сознанию без содержания.

Самадхи заходит в теньевую зону, в которой «мое сознание» растворяется в собственно сознании. И тогда реальность невероятно меняется. Вместо того чтобы сидеть в пространстве комнаты, человек переносится в ментальное пространство (на санскрите *чит акаша*). Но происходящие с ним события не только ментальные. В этом внутреннем путешествии время, пространство, материя и энергия исходят из тишины очень похоже на то, как физики описывают происхождение Вселенной из «квантовой пены». С нашей точки зрения, внутренний опыт при медитации, занятиях йогой, дзен-буддистских практиках и пр. не менее ценен, чем данные на основе субъективного опыта, например, боли, ощущения счастья или влюбленности. Можно соотнести с этими состояниями снимки мозга, но чтобы их получить, всегда нужен человек.

**Внутренний опыт при медитации, занятиях йогой, дзен-буддистских практиках и пр. не менее ценен, чем данные на основе субъективного опыта, например, боли, ощущения счастья или влюбленности.**



Людей сбивает с толку и иногда тревожит возможность обнаружить, что границы между их «я» и всем остальным миром не существует. Как насчет кожи? На уроках биологии в старших классах нам говорят, что это непроницаемый барьер, который защищает нас от атак «извне». Но метафора кожи как живых доспехов нежизнеспособна. Ваша кожа – это сообщество человеческих клеток и бактерий, которые среди них живут. Прервитесь и пошевелите рукой, посмотрите, как суставы запястья и пальцев движутся под кожей. Как кожа выдерживает все эти движения пальцами вперед и назад, сжатие и разжимание, сгибание и разгибание руки? Потому что бактерии, населяющие складки вашей кожи, питаются мембранами отмирающих клеток и вырабатывают ланолин, который смазывает кожу (как и коллаген, который соединяет клетки кожи). Как долго «вы» и ваш геном продержались бы, если бы ваша кожа постоянно трескалась и была бы открыта для инфекций, просто напечатав пару строк на клавиатуре компьютера или помахав кому-то рукой на прощание? К счастью, мы – живые сообщества, процветающие за счет гармоничного взаимодействия, обусловленного супергеномом.

Единственная причина, по которой мы разделяем «здесь внутри» и «там снаружи», может быть скорее биологической, чем основанной на реальности. Уже начинаются исследования с целью объяснить переход от внутреннего мира к внешнему, который мы переживаем каждый день. Иногда наше внимание привлекают объекты «там снаружи», иногда – ментальные события «здесь внутри». Существует гипотеза, что есть два особых типа нервной деятельности в двух взаимодополняющих сигнальных сетях головного мозга – одна активна, когда вы взаимодействуете с миром вне тела (она называется сетью оперативного решения задач), другая, сеть пассивного режима работы мозга (она же сеть оперативного покоя), активизируется при сосредоточенности на внутреннем мире во время отдыха без сна, самоанализа или при отсутствии значимых ощущений от органов чувств. Считается, что наш мозг быстро переключается между этими двумя сетями, но во время глубокой медитации они активизируются вместе. При медитации внутреннее и внешнее больше не противопоставлены друг другу, а ощущаются как неразрывное целое. Во время этого замечательного процесса изменяется генная активность.

### **Последняя граница**

Последняя граница, которая разделяет тело и разум, – непреклонная вера в физическое проявление. Все строение мозга физическое. Каждое действие, совершаемое нейроном, физическое, так же, как и зашифрованные последовательности ДНК, которые создают нервные клетки. Генетика помогла сделать этот шифр намного понятнее, а с помощью невероятного прогресса современной технологии мы можем наблюдать даже малейшие изменения в генной активности. Но нигде вы не увидите и намека на то, что ДНК может подчиняться сознанию. Мысли невидимы, и наука с большим подозрением относится к тому, что нельзя визуально наблюдать и измерить. Вся достоверность науки держится на измерениях, даже если для этого человеческому глазу требуются такие мощные инструменты-помощники, как электронный микроскоп.

И все же мы знаем, что наше сознание работает. Новая генетика помогла раскрыть причину невидимости, показав, что субъективный опыт может привести к эпигенетическим изменениям в генной активности. В некотором смысле то, что наш организм изменяется в соответствии с тем, как мы думаем и что мы чувствуем, настолько очевидно, что это даже не нужно научно обосновывать. Весь организм отреагирует на потерю супруга, лучшего друга, работы, и в ответ на такое горе мы можем впасть в депрессию или стать более восприимчивыми к болезням, может даже возникнуть риск преждевременной смерти. Ваш супергеном напрямую реагирует на изменения в вашей жизни.

Все эти изменения регулируются генами, но ортодоксальную науку по-прежнему манит физическая сторона вопроса. Генетик сначала посмотрит на цепочку молекулярных

изменений в ДНК, найдет все более и более сложные связи, а уже потом рассмотрит менее осязаемые варианты, например, эмоциональное переживание или горе. Этот барьер и есть та последняя граница, которую нужно пересечь. Как же этого достичь?

Одна из точек зрения – идея поля, основная для современной физики. Всё, что происходит физически на уровне атомов и молекул (наблюдаемых «вещественных объектов»), ведет к изменениям поля (которое нельзя наблюдать визуально, оно «не вещественно»). Вы можете увидеть, как стрелка компаса указывает на север, но не можете увидеть электромагнитное поле Земли, которое вызывает этот эффект. Вы можете увидеть, как с дерева падает лист, но не можете увидеть гравитационное поле, которое тянет его к земле. Не происходит ли что-то подобное, когда гены активизируются?

Пролить свет на этот вопрос мог бы интересный эксперимент британских специалистов в области молекулярной биологии, который они провели в 2009 г. На протяжении десятков лет нам было известно, что ДНК обладает свойством восстанавливать себя и делает это, установив, какие участки двойной спирали неверно зашифрованы, повреждены или изменены мутацией. Когда клетка делится и нить ДНК копирует себя, процесс сборки новой нити также включает в себя опознание, на нужном ли месте находится каждая пара оснований. В ходе своего эксперимента британские исследователи поместили отдельные нити ДНК в воду и наблюдали за тем, как они превращаются в клубок (сферы) генетического материала. Длинную последовательность из 249 химических оснований (нуклеотидов) поместили флуоресцентной краской и отслеживали, как она присоединяется к другим фрагментам ДНК внутри сферы.

Результаты были потрясающими и необъяснимыми. Точно совпадающие фрагменты ДНК имели вдвое большую вероятность соединиться друг с другом и осознать друг друга, даже когда их разделяло расстояние, на котором физический контакт был невозможен. Для специалиста по клеточной биологии это не имеет никакого смысла, ведь для всего, что происходит внутри клетки, необходим физический контакт или химические связи. Но если объяснять происходящее с точки зрения поля, у этой загадки есть объяснение. Подобно компасу, следующему за магнитными линиями, которые охватывают планету, эти нити ДНК могли подчиняться «биополю», которое поддерживает жизнь на Земле.

Группа исследователей назвала поведение нитей ДНК «телепатическим», поскольку между ними отсутствовала любая физическая связь, которая могла притянуть их друг к другу. Биополе, действующее с помощью невероятно малых электрических зарядов, могло бы стать куда менее сверхъестественным объяснением. Но опознание – это способность, которую мы приписываем сознанию. Когда в аэропорту вы ждете приземления самолета вашего друга, вы узнаете его в толпе незнакомцев, не подходя каждый раз к новому человеку, а просто зная, кого вы ищете. Подобным же образом, но куда более загадочным, антарктические пингвины возвращаются из моря с пищей и узнают, какой именно из птенцов принадлежит им, и направляются сразу к нему, минуя тысячи других птенцов.

Одна черта опознавания базовая – оно отрицает случайный выбор. Это свойство поля сознания, от которого мы все зависим: в этот самый момент вы узнаете слова на странице, не просто набор букв алфавита, которые вам нужно перебрать, чтобы понять, что именно они означают. Очевидно, что ДНК может то же самое, поскольку 249 нуклеотидов не совпадали один в один; вся последовательность опознала собственное зеркальное отражение, отрицая случайный выбор.

### **В контакте с полем**

Результаты этого впечатляющего эксперимента помогают пересечь последнюю границу, но и они не позволяют нам отойти от физического аспекта. Для этого мы должны признать, что за соединением фрагментов материи в живое существо стоят другие факторы, которые пока невозможно описать и измерить. Последователи мистических традиций всего мира переживали контакт с этими невидимыми факторами. Совершенно не обязательно

верить в Бога как Творца, чтобы пережить этот опыт, – религиозные допущения ни полезны, ни вредны.

Все, что необходимо, – это войти в контакт с полем разума. Поля бесконечны, но вам бесконечность не нужна. Маленький магнит в виде подковы – часть огромного магнитного поля Земли и в то же время крошечный кусочек электромагнитного поля Вселенной. Но все же каждое свойство этого поля присутствует в этом магните. Таким же образом вы – часть поля разума. Это автоматически соединяет вас с ним. Когда ощущение поля разума воспринимается ясно, как при глубокой медитации, восприятие меняется. Некоторые люди, которым удавалось достичь этого состояния сознания, сообщали о следующем опыте.

- Они ощущали бесконечность по всем направлениям.
- Время и пространство останавливались и превращались в абсолюты – они воспринимались как порождения разума.
- Любое разделение исчезало. Реальной была только целостность.
- Каждое событие было связано с другим, как волны в бесконечном океане, которые поднимаются и опадают.
- Жизнь и смерть больше не были началом и концом. Они стали просто частью бытия.

Это осознание доступно каждому, и вам не нужно становиться адептом какого бы то ни было мистического учения. На самом деле за контактом с полем разума никуда не нужно идти, поскольку оно и так окружает нас, в том числе и на уровне генов. Для того чтобы поле проявило себя, нужно смотреть на него под особым углом. В ведической традиции текст «Шива-сутры» предлагает 108 способов взглянуть поверх материи и увидеть то, что скрывается за ней. Например, одна из таких техник – взглянуть поверх неба. Вы не можете сделать это физически, но дело не в этом. При попытке посмотреть поверх неба происходит кое-что еще: сознание останавливается. Нормальный ход мысли, ошеломленной невозможностью этого упражнения, останавливается. В этот самый момент сознание воспринимает только само себя. Ничто не противостоит чистому осознанию. *Вот что находится за небом.*

**За соединением фрагментов материи в живое существо стоят факторы, которые пока невозможно описать и измерить. Последователи мистических традиций всего мира переживали контакт с этими невидимыми факторами.**

Рыба, которую всю жизнь окружает вода, не может знать, что, собственно, такое вода. Но если она выпрыгнет из моря, то сможет ощутить влажность в контрасте с сухостью. Вы не сможете выпрыгнуть из поля разума, но можете замедлить сознание, а затем вы ощутите тот же контраст: вы сможете прочувствовать покой, тишину и прекращение активности.

Даже если вы не практикуете медитацию, а это источник, в котором великие мудрецы, мистики и святые обретают глубокий контакт с полем, которое по-прежнему нельзя разглядеть, посидите спокойно с закрытыми глазами, не делая ничего. Следите за тем, как поток мыслей проходит через ваше сознание. Любое ментальное событие временное. Оно приходит, задерживается на мгновение и уходит. Заметьте, что между событиями есть короткая пауза. Окунувшись в эту паузу, вы можете прикоснуться к полю разума во всей его бесконечности. Но вам не обязательно делать это прямо сейчас.

Уловив паузу между двумя мыслями, откройте глаза. Обдумайте то, что испытали. Ментальные события приходят – но откуда? Ментальные события уходят – но куда? Поле. Мы уделяем столько внимания нашим мыслям, что упускаем одну простую вещь. Каждая мысль – событие преходящее, а сознание постоянно и неизменно. Чувствуете, как легко это заметить? На какой-то момент вы стали *гьяна йогом*, который ощущает единство с полем разума, а точнее, *знает*, что он един с этим полем и потерять этот контакт невозможно. Мы забываем о поле, когда вновь и вновь думаем, чувствуем, ощущаем и воображаем.

Мы не критикуем активность сознания. Переживание контакта с полем разума только

сделает глубже ваше понимание жизни. Это порождает чудо, о котором персидский поэт Руми сказал: «Мы приходим, появляясь из пустоты, развеивая звезды, как пыль», и по другому поводу: «Посмотри на эти миры, возникающие из пустоты. Это в твоей власти».

Жизнь развивается в соответствии со схемами, которые каждому из нас приятно наблюдать. Эволюция позволила появиться геному человека и одной из самых сложных структур во вселенной – человеческому мозгу. Можно ли разрешить эту загадку, заглянув за маску материи? Организм демонстрирует почти бесконечный интеллект в каждой клетке. *Что-то* стало причиной этого. В стремлении постичь это *что-то* нам нужно обратиться к самой эволюции, той силе, которая делает возможным наше пребывание здесь.

## **Как сделать эволюцию осознанной**

Супергеном развивает идею клетки, которая может брать на себя ответственность и адаптироваться. Она открывает дверь множеству других восхитительных перспектив. Клетка, которая способна брать на себя ответственность и адаптироваться, может изменять свою ДНК, когда ее окружение ставит перед ней новые задачи. Она может получать и обрабатывать сигналы от мозга и в свою очередь на них отвечать. Таким образом, клетка адаптируется к нашему жизненному опыту. Мы наблюдаем партнерство разума и тела. Человеческий разум способен осознавать. Он потрясающим образом использует адаптацию, петли обратной связи, творчество и сложность – все это делает место нашей эволюции в Природе особенно ценным. Клетки – зеркальное отражение разума и его физическое выражение.

С этой картиной существует только одна большая проблема. Теория эволюции не подразумевает того, что гены – зеркальное отражение сознания. За термин вроде «разумный ген» вас предадут анафеме, хотя большинство генетиков не возражало против термина «эгоистичный ген». Быть эгоистичным означает делать выбор, а для этого нужна осознанность. Наши клетки делают выбор постоянно. Представьте себе стальной шарик, который катается по кругу на листе бумаги. Кажется, что шарик движется сам по себе, но, как только вы заглянете под листок бумаги, вы увидите, что движением шарика управляет магнит. Это очень похоже на активность клеток вашего организма.

Допустим, вы каким-то образом можете наблюдать отдельно клетки сердца, и, без какой-либо очевидной причины, они вдруг начинают дергаться как сумасшедшие, но успокаиваются через минуту. Кажется, что они делают это сами по себе, но, если рассматривать всю картину целиком, оказывается, что человек, за чьим сердцем вы наблюдали, поднялся по лестнице бегом. Клетка сердца подчинялась инструкциям мозга, а мозг подчинялся сознанию. Так работает партнерство. Мы считаем разумными людей, но не клетки. Даже клетки мозга в этом партнерстве вторые, потому что сознание всегда первое.

Эволюционная теория занимает противоположную позицию, так как ставит материю на первое место. Сознание, по мнению современных ортодоксальных дарвинистов, эволюционировало из базовой деятельности клеток, которые не обладали сознанием. Химическое взаимодействие становилось все сложнее, и это заставляло клетку адаптироваться к окружению. Отдельные клетки начали собираться вместе, образуя сложные организмы. По прошествии сотен миллионов лет эти сгустки клеток стали принимать определенный вид, и центральным игроком среди них стал тот, чьи клетки эволюционировали в нервные, затем появилась примитивная нервная система, а потом и мозг. Нам все это известно, потому что наши нервные клетки находятся на вершине эволюции мозга. Человеческий мозг наделил нас сознанием, способностью осознавать, творчеством и высоким интеллектом.

Мы же в этой книге, наоборот, предполагаем, что клетки и ДНК действуют в том же поле разума, что и мозг. Это неприемлемо для сторонников дарвинизма, поскольку для них материя первична. Но у нашей точки зрения есть одно большое преимущество. Оно открывает новые границы для партнерства тела и разума. Панды никогда не перестанут есть

бамбуковые побеги; тигры всегда будут охотиться на оленей; пингвины всегда будут преодолевать льды Антарктики, чтобы отложить яйца, – по крайней мере на ближайший миллион лет. Примерно столько времени уйдет на то, чтобы какой-нибудь мутантный ген смог изменить столь глубоко укоренившееся инстинктивное поведение.

Но люди могут изменить свое питание, отказаться от насилия, стать вегетарианцами и производить свое потомство на свет в теплой клинике, а не среди арктических льдов. Мы способны к бесконечной адаптации. Таким образом, мы вывели эволюцию далеко за рамки физических границ. От нашей кожи исходит так мало тепла, что провести зимнюю ночь на улице станет для человека с обнаженной кожей смертельным, тем не менее мы сумели обойти этот огромный недостаток, когда научились разводить костры, шить одежду и строить жилища. Вне всякого сомнения, мы стали эксцентриками для эволюции. Но наш следующий шаг вперед может обойти все, что приемлемо для ортодоксального дарвинизма. Люди могут быть первыми живыми существами в истории жизни на Земле, которые способны сами направлять ход собственной эволюции. Если так, то супергеном – ключ к будущему каждого из нас, начиная с того, что мы думаем и делаем прямо в эту минуту.

Но чтобы до этого дойти, в нашем понимании эволюции должны произойти три важнейшие перемены, и каждая из них подрывает основы дарвиновской теории.

- Во-первых, движущей силой эволюции должно быть нечто большее, чем просто случайность.
- Во-вторых, эволюция должна ускориться, и изменения должны проявиться не через десятки и сотни тысяч лет, а через поколение.
- В-третьих, эволюция должна быть самоорганизованной, и, таким образом, *осознанной*, допуская влияние выбора, обучения и опыта.

Это серьезный вызов существующему положению дел. Как обычно, в узком кругу профессиональных специалистов в области эволюции возникнет спор. Но цель настолько важна для жизни каждого из нас, что мы хотим пригласить в этот привилегированный круг и вас – вы заслуживаете участия в разговоре о том, куда движется человеческая эволюция, ничуть не меньше, чем знаменитый ученый-генетик. Рассмотрим три изменения, которые должны произойти в теории Дарвина не потому, что так говорят авторы этой книги, а потому, что эти изменения обусловлены новой генетикой.

### **Эволюция – всего лишь удачный прорыв?**

В начале мы упоминали, что случайные мутации – миф, который генетике удалось развенчать. В этот момент можно было услышать на заднем плане, как какой-нибудь ортодоксальный биолог-эволюционист с воплем бешенства швыряет в стену тяжелые предметы, поскольку случайные мутации, вне всякого сомнения, были первым догматом дарвиновской теории. Противоположные заявления были признаком типичной линии атаки противников эволюции с их религиозными взглядами, и это пятно еще долго будет сложно смыть.

По теории Дарвина, мутации, которые являют собой движущую силу эволюции, не выученные и не намеренные. Согласно Дарвину, жираф приобрел свою длинную шею вовсе не потому, что хотел себе такую, не потому, что она была ему нужна. Шея удлинилась внезапно, в один день, и у того счастливого жирафа-мутанта появилось преимущество, которое позволило ему выжить. Очевидно, что более длинная шея помогает жирафу дотянуться до листьев на верхних ветках дерева, но дарвинизм не признает никаких «почему». Можно сказать только, что длинная шея у жирафа появилась, «потому что» это дало животному новую возможность.

Помимо эволюции, мы говорим о «почему» и «потому что» все время. Если баскетболист на десять сантиметров выше остальных игроков на площадке и набирает

больше подборов за игру, это потому, что рост дает ему преимущество. Та к почему же нам нельзя сказать то же самое о жирафе? Этот довод связан с тем, как передаются мутации. Первому жирафу-счастливцу нужно было выжить, иначе новая мутация ни к кому бы не перешла. Затем мутантный ген должен был проявиться в следующем поколении. Если он все еще давал преимущество для выживания, этот ген теперь должен был присутствовать у более чем одного животного – это увеличивало его шансы.

**В отличие от жирафов, микробов и плодовых мушек, люди не существуют в естественном состоянии. Мы существуем в контексте культуры, которая глубоко влияет на работу нашего супергенома.**

Но шансы все равно были не на его стороне, поскольку для того, чтобы установиться постоянно, мутантный ген должен был найти способ попасть в геном каждого жирафа; животные с короткой шеей не могли пользоваться преимуществами, так что они исчезли из генофонда. Этот процесс – игра с числами, чистая статистика, повторяющаяся из поколения в поколение. Значение имеет только ген и то, как успешно он передается по наследству. Эволюционисты могут рассуждать, исходя из здравого смысла, но длинная шея позволила жирафам дотягиваться до листьев, до которых было не достать жирафам с короткой шеей, но не все здесь можно объяснить с научной точки зрения. Существуют достоверные данные о стойкости мутации в течение долгого времени.

Благодаря современной теории генов статистика выживаемости достигла изрядных высот. Биться о непробиваемую стену веры в случайные мутации боязно; против вас ополчатся все генетики, которые будут отрицать ваши неудобные идеи. По крайней мере так было в прошлом, ровно до последнего десятилетия. Теперь же вместо стены появилась пропасть.

Пропасть выглядит несколько менее пугающей, чем глухая стена, поскольку для ее преодоления нужен мост, а не таран. С одной стороны пропасти у нас очевидный факт, что человеческие существа разумны. С другой – дарвиновская теория, для которой термин «разум» отвратителен. (Еще более одиозным его сделала теория Разумного замысла, которую предложило движение, использовавшее науку с целью оправдать Книгу Бытия. Научное сообщество разгромило эту попытку шквалом критики, с которой мы полностью согласны. Та к что нам не нужно вступать в одну и ту же битву снова и снова. Вражду между верой и разумом следует прекратить, поскольку и то и другое заслуживает надлежащего места.)

Пропасть начинает смыкаться по мере того, как совершается все больше научных открытий и на ортодоксальную теорию эволюции оказывается все большее давление. Случайные мутации решают далеко не все, что с готовностью доказывает нам новая генетика. (Как сказал великий голландский философ Спиноза: «Ничто в Природе не случайно. Что-то может показаться случайным из-за своей незавершенности или отсутствия у нас знаний».) Точно так же не дает полной картины и естественный отбор. В отличие от жирафов, микробов и плодовых мушек, люди не существуют в естественном состоянии. Мы существуем в контексте культуры, которая глубоко влияет на работу нашего супергенома. Если самка мыши, которая не заботится о потомстве, передаст свое поведение по наследству, с человеческим поведением может произойти то же самое, только в куда большем масштабе.

Если пропасть между ортодоксальной теорией эволюции и новой генетикой наконец сомкнется, это будет невероятной новостью для вас и любого другого человека. Это будет означать, что вы эволюционируете в реальном времени, и, если это действительно так, за этим последует множество других событий.

Сохранится ли теория эволюции в прежнем виде, отбросив случайность как абсолютную истину? Сможет ли осознанная эволюция превратиться из ереси от дарвинизма в установленный факт? Если супергеном все же выполнит огромное количество своих обещаний, ей просто придется это сделать.

## Падение случайности

Количество доказательств того, что генные мутации не просто случайность, неуклонно растет. В 2013 г. группа ученых из университета Джонса-Хопкинса опубликовала в известном журнале «*Molecular Cell*» результаты исследования, в ходе которого они намеренно вызывали мутации генов дрожжей, замедляя их рост, но тут же возникали новые мутации, чтобы вернуть прежний рост. Это называется «компенсаторные вторичные мутации». И они определенно не случайны. Компенсаторные мутации могут также возникнуть, если дрожжи растут в стрессогенной окружающей среде и им не хватает питательных веществ. Поскольку дрожжи – простейшие организмы, поучительно то, что при очевидных трудностях, обусловленных окружающей средой, геном может быстро адаптироваться и компенсировать с помощью необходимой (не случайной) мутации необходимые для выживания условия. Эпигенетические изменения генной активности можно использовать с той же целью.

Результаты другого исследования, связанного с бактерией *E. coli*, были опубликованы в журнале «*Nature*» и говорили о похожих выводах. Частота мутаций сильно менялась в зависимости от участка генома бактерий. Исследователи установили более низкую частоту мутаций в генах с большей активностью. В противоположность идее о том, что все мутации случайны, частота мутаций среди генов оптимизируется в процессе эволюции, чтобы снизить количество вредных мутаций в генах, которые наиболее важны для выживания. Но таким же образом частота мутаций там, где они особенно полезны, увеличивается, например, у иммунных генов, которым постоянно приходится перестраиваться, чтобы реагировать на патогенные факторы извне. Пока не известно наверняка, как мутации направляются к одному гену, а не к другим при возникновении проблемных условий в окружающей среде, лидирует гипотеза о том, что эпигенетика играет в этом ключевую роль.

Очевидно, что живший в XIX в. Дарвин не мог знать о том, что частота мутаций может изменяться в зависимости от участка генома, на котором они происходят. В XXI в. догматы ортодоксальных дарвинистов о том, что мутации происходят случайно и затем подвергаются естественному отбору, выдерживают все меньше критики. Фактическая частота мутаций на любом участке генома зависит от множества факторов, которые меняются в зависимости от цели ДНК защищаться или восстанавливаться, либо эпигенетических факторов. Этот процесс не случаен.

Может ли новая генетика с уверенностью заявить, что каждый человек эволюционирует непосредственно в этот самый момент? Пока нет. Ей предстоит преодолеть еще много препятствий, начиная от скорости эволюции, которая настолько мала, что некоторым видам требуются миллионы лет.

Существует также интересное доказательство тому, что мутации, которыми обусловлен рак, не полностью случайны, как мы считали прежде. Поскольку научные подробности достаточно многочисленны, откройте Приложения на стр. 418, где изложено техническое описание этого вопроса.

## Ускоряя часы

С точки зрения традиционного дарвинизма, вид должен ждать, пока не произойдет случайная генная мутация. Если она способствует выживанию, эта мутация устанавливает в носителе поведенческий или структурный признак. Для того чтобы распространиться среди популяции, ему нужны миллионы лет. Но при вмешательстве эпигенетики эти изменения могут произойти у значительной части популяции в пределах одного поколения.

Определение точного периода времени, в течение которого эволюция может произойти, вопрос спорный, и дискуссия может начаться во многих местах. Начнем с дарвиновской «особой сложности», как он сам ее называл, сложности, которая может повлечь за собой далеко идущие последствия. Проблема возникла с муравьями и медоносными пчелами.

Дарвин не мог разобраться с тем, как бесплодные самки муравьев поколение за поколением появляются в колониях, хотя они и не могут размножаться. Он отметил, что бесплодные самки отличаются от фертильных формой тела и поведением. И хотя бесплодные самки не могут размножаться и не имеют возможности продолжить род, как передаются их гены? Дарвин ничего не знал о генах, но его теория зависела от выживания, которое невозможно, если целая разновидность муравьев бесплодна.

Найти ответ на этот вопрос было невозможно, пока через много лет после смерти Дарвина не появилась эпигенетика. Эпигенетика объясняет, как химические изменения в ДНК могут навсегда изменить активность гена, усилить ее или ослабить. Это может произойти сразу после рождения, если не рассматривать запутанный вопрос передачи новых генов, все, что необходимо, – это изменить существующие. Дарвин подобрался к ответу довольно близко. Он думал, что источником ответа служат не муравьи, а кастовая система пчел. В зависимости от пищи, которой питаются личинки пчел, они могут стать матками или бесплодными рабочими в улье. Разница обусловлена одним типом пищи – маточным молочком, которое содержит питательные вещества, способствующие лучшему развитию яичников. Установлен точный механизм, который включает в себя эпигенетические изменения выбранных генов. Питание пчелиной матки позволяет ей жить долгие годы и откладывать миллионы яиц, короткая жизнь рабочей пчелы сводится к поддержанию порядка в улье, заботе о молодняке и собирательству – то есть той работе, которую нужно выполнять на благо улья. Подобный же механизм действует и в колонии муравьев. В конечном итоге Дарвин предположил, что в случае с муравьями естественный отбор применяется не только к отдельным особям, но и к семейству и всему обществу. Он уже начинал понимать, что можно рассматривать всю колонию как единый эволюционирующий «суперорганизм», как мы видим его сегодня.

**Мы предлагаем все больше и больше доказательств тому, что эпигенетическое переключение – ключевой фактор в выборе образа жизни и достижении благополучия.**

Питание может изменять генную активность пчел и программировать отдельных особей на выделение феромонов, которые дают им инструкцию заботиться о молодняке или приносить в улей пищу. Генная активность может изменяться под действием энзимов, известных как гистондеацетилазы (ГДА), которые убирают химические соединения под названием ацетильные группы с эпигенетически измененных генов. Оказывается, что маточное молочко содержит ингибиторы ГДА, которые дают пчеле больше возможностей стать маткой. Пока мы писали эту книгу, Управление по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными средствами США одобрило лекарственный препарат «Фаридак», первый ингибитор ГДА для лечения повторных форм рака – множественной миеломы (ММ). «Фаридак» обращает эпигенетические изменения, которые происходят с определенными генами, и предотвращает распространение ММ на другие части организма.

Через 150 лет «особая сложность» Дарвина привела к пониманию того, что эпигенетика определяет не только судьбу личинки пчелы, но и последующее поведение. Это генетическое отклонение ускоряет эволюцию со всеми практическими целями. Что не менее важно, оно делает эволюцию личной. С точки зрения обычной теории Дарвина, эволюция полностью обезличена. Чтобы она произошла, у большей части популяции растений или животных должна возникнуть новая генная мутация. Например, крылья пингвинов, которые не позволяют летать, позволили виду выжить за счет способности нырять в море и плавать за рыбой. Но эпигенетика меняет жизнь отдельного представителя вида. В случае с пчелами – целая жизнь отдельной бесплодной самки обусловлена эпигенетическими изменениями. Эта разница может оказывать совершенно невероятное влияние на людей. Мы предлагаем все больше и больше доказательств тому, что эпигенетическое переключение – ключевой фактор в выборе образа жизни и достижении благополучия. Но попытка заставить эволюционистов хотя бы рассмотреть эту новую схему, не говоря уже о том, чтобы с ней согласиться,



встречает огромное сопротивление.

На сегодняшний день ведутся ожесточенные споры о том, сильно ли *Homo sapiens* генетически шагнул вперед за относительно недолгий период своего существования как биологический вид. Покинув Африку 200 000 лет назад, наши предки населяли обширные области по всему миру, и по мере их расселения черты их лица, цвет кожи и строение скелета каждой значительной группы стало изменяться. Лицо азиата отличается от лица европейца по ключевым признакам, точно так же, как кожа африканцев не похожа на кожу прочих популяций.

Как объяснил знаменитый биолог и писатель Г. Аллен Опп, «генетики могли считать это вариантом определенного гена, который есть у 79 % европейцев, но только у 58 % жителей Восточной Азии. В редких случаях у всех европейцев есть ген, которого нет у жителей Восточной Азии. Но эти статистические различия сходятся в наших обширных геномах, и у генетики возникает небольшая проблема с выводом о том, что у этого человека геном европейца, а у того – азиата».

Ведется столько споров о количестве различий, которые возникают от генома к геному, что нужно ускорить время, чтобы это объяснить. Некоторые эволюционисты считают, что около 8 % генетических изменений произошли путем естественного отбора на протяжении последних 20–30 тысяч лет, что, с точки зрения эволюции, не более чем миг, если сравнить, например, с появлением лошадей от их некрупного предка *Eohippus* (по-гречески «жонь зари»), который был лишь вдвое крупнее фокстерьера и жил в Северной Америке от 48 до 56 миллионов лет назад.

В свете таких противоречий, когда данные в основном «размыты», а выводы абстрактны, даже неясно, изменился ли наш геном из соображений выживания (стремление добыть больше пищи) или спаривания. Представители одного лагеря полагают, что генетические изменения были вызваны не случайными мутациями и естественным отбором, но были также и культурно обусловлены. Поскольку люди живут сообществами, вполне целесообразно, что признаки, которые шли на благо жизни в сообществе, приветствовались при размножении и таким образом дошли до наших дней. Но вопрос о том, как именно ген может усилить особый навык, спорный. Интересно наблюдать за жаркой дискуссией, через которую прошел врач и социолог из Йельского университета Николас Кристакис до того, как публично заявил, что культура может изменить наши гены.

Это название опубликованной в интернете статьи 2008 г., в которой Кристакис заявляет: «Я переменял мнение о том, как люди в буквальном смысле начинают олицетворять общество, которое их окружает». Как социолог он добыл немало доказательств того, что опыт людей, которые пережили, предположим, бедность, откладывается в их воспоминаниях и оказывает влияние на их психологию. Но этому был предел. «Как врач я считал, что наши гены исторически неизменны и что нельзя представить диалог между культурой и генетикой. Я думал, что как вид мы эволюционировали слишком долго, чтобы на нас влияли человеческие поступки».

### **Эволюция в реальном времени**

Кристакис не говорит об эпигенетике, чтобы описать, что именно заставило его переменить решение, но приводит поразительный пример того, как культура ведет диалог с генами.

*«Самый яркий пример – эволюция переносимости лактозы у взрослых. Способность взрослых усваивать лактозу (растворенный в молоке сахар) считается эволюционным преимуществом только при наличии стабильного источника молока, например, одомашненных животных, которые дают молоко (овцы, козы, коровы). Таких преимуществ несколько – от источника ценных калорий до возможности поддерживать необходимый баланс жидкости во время нехватки или сильного загрязнения воды. Удивительно, что всего*

*лишь на протяжении последних 3–9 тысяч лет возникло только несколько адаптивных мутаций, которые широко распространились среди населения Африки и Европы, и все они включали в себя способность усваивать лактозу... Этот признак давал настолько очевидное преимущество, что потомство тех, кто его наследовал, было куда более многочисленным, чем у тех, кто его не наследовал».*

3–9 тысяч лет, с точки зрения эволюции, – миг, за который мимо нас проносится гоночный автомобиль, но Кристакис больше не видел причин сомневаться. «Мы эволюционируем в реальном времени, – пишет он, – под давлением ярко выраженных социальных и исторических сил». Эти слова не кажутся серьезными, пока не наступит понимание, что эти «социальные и исторические силы» в некотором роде находятся под контролем людей. В конце концов, мы развязываем войны, стираем с лица земли целые нации, навязываем голод, но при этом избавляем от голода, лечим эпидемии и боремся с бедностью.

Убедительным доводом в пользу идей Кристакиса была статья в престижном сборнике *«Proceedings of the National Academy of Science»*, которую в 2007 г. опубликовал антрополог из университета Висконсина Джон Хоукс с коллегами. В статье Хоукс приводил доказательства того, что адаптация человека ускоряется на протяжении последних 40 000 лет. Возросшую скорость «позитивного отбора», как называют его авторы, можно статистически доказать, изучив геномы людей со всего мира, что говорит в пользу «невероятно быстрых недавних генетических изменений нашего вида». Перед нами внезапно открылась панорама возможностей. Возможно, благодаря генетическим вариантам некоторые люди смогли пережить эпидемии, например тифа, после развития городов, следствием которого стал более тесный контакт людей друг с другом.

**Французский натуралист Жан-Батист Ламарк поддерживал идею эволюции за десятки лет до Дарвина.**

Когда Кристакис начал думать в этом направлении, он понял, что культура не говорит сама с собой, так же, как и гены, – они всегда вели диалог. «Сложно определить, где это закончится. Могут существовать генетические варианты, которые выгодны для того, чтобы жить в городе, откладывать деньги на старость, пить алкоголь, или для поддержки сложных общественных структур. Могут существовать генетические варианты (на основе альтруистических генов, которые являются частью наследия человечества), благодаря которым мы можем жить в демократическом обществе, или те, которые помогают жить среди компьютеров... Возможно даже, что все усложняющийся мир вокруг нас делает нас умнее».

Эволюция в реальном времени крайне важна для супергенома. Мы можем с уверенностью сказать, что она происходит в микробиоме, поскольку бактерии живут очень недолго и склонны к быстрым мутациям. Но если радикальное благополучие должно воплотиться в реальность, она должна применяться ко всей системе совокупности тела и разума. Как это будет работать? До триумфа дарвинизма существовали другие эволюционные теории, и в частности одна, которая предвидела эволюцию человека в течение его жизни.

Французский натуралист Жан-Батист Ламарк (1744–1829) поддерживал идею эволюции за десятки лет до Дарвина. Он был героем на войне против Пруссии и полным решимости ученым в своей лаборатории. Умер он в нищете, слепым и публично осмеянным, и до недавнего времени на его идеи об эволюции смотрели с презрением лишь за то, что они противоречили идеям Дарвина. Ламарк высказал мысль, что биологические виды живых существ эволюционируют в соответствии с поведением своих родителей. Например, он предположил, что вы прочитали множество книг и стали ученым и ваши дети тоже станут умными. Дело, очевидно, не в этом. Но с точки зрения эпигенетики, идеи Ламарка выглядят

несколько менее абсурдными.

Можно было бы считать его отцом-основателем «программного» наследования, которое лежит в основе эпигенетики, – признаки, которые передаются следующему поколению, если мать или отец пережили достаточно сильный опыт, который оставил эпигенетические метки (например, пережить голод или выжить в концлагере), или если мать во время беременности курит, пьет алкоголь или подвергается воздействию токсинов окружающей среды. Теперь, получив возможность пользоваться всеми невероятными достижениями генетического анализа и исследовать любой геном от вируса до человека, мы подтвердили не только теории Дарвина об «аппаратном» наследовании, но и принципы Ламарка. Хотя он был и не вполне прав, но его идеи больше не звучат абсурдно.

Растущее количество данных об эпигенетике говорит о том, что он был по меньшей мере на верном пути. «Программное» наследование – основной пример ускоренной эволюции. Но все же еще требуется доказать, что последствия изменений образа жизни родителей можно передать по наследству следующему поколению. Достаточно ли они сильны и достаточно ли долго продержатся на эпигенетическом уровне? Пока что это открытый вопрос. Не имея никаких знаний о генетике, Дарвин не взялся бы отвечать на эти вопросы. Но когда-нибудь это удастся сделать кому-нибудь, сочетающему признаки «аппаратного» и «программного» наследования.

### **Внедрение сознания**

Мы начали эту главу словами о том, что эволюционной теории нужно претерпеть три изменения, чтобы супергеном раскрыл свой потенциал в полной мере. Мы рассказали о первых двух – устранении барьера случайности мутаций и ускорении эволюционных изменений. Остается третье и, возможно, самое противоречивое – понимание роли *сознания*. Поскольку уже само это слово провокационно, мы заменим его терминами, которые описывают работу сложной и высокоразвитой системы. Бесполезно бодаться с материалистами – многие из них считают сознание побочным явлением физической активности в мозге, как тепло, которое выделяется в результате горения.

Мы написали целую книгу «*Супермозг*» об отношениях сознания и мозга, в которой всецело поддерживаем точку зрения о том, что сознание первично, а мозг вторичен. Но книга о генетике должна придерживаться своей темы. Нет никакого противоречия, или оно минимально, в том, что сложные системы способны к самоорганизации и используют петли обратной связи в качестве формы обучения. Обучение подразумевает эволюцию, назовем ли мы его сознательным обучением или поведением сложной системы. Если этот вопрос решен, мы продолжаем.

Как будет выглядеть *осознанная* эволюция? У нее будет направление, значение и цель. Красота райской птицы из джунглей Новой Гвинеи, пугающая симметрия тигра, трепетная грация оленя – все эти признаки станут намеренными. Будет причина для их существования помимо выживания самых приспособленных.

Что касается прочих аспектов новой генетики, абсурдность этого понятия постепенно сходит на нет. Но предстоит еще сделать серьезный шаг к тому, чтобы заявить, что у эволюции есть цель и намерение (что технически известно как теология), больше нецелесообразно говорить, что эволюция абсолютно слепая. Поворотный момент произошел с началом распространения идеи самоорганизации на протяжении нескольких последних десятилетий. Когда вы были подростком, у вас наверняка была своя комната, для которой был характерен недостаток организованности: кровать разобрана, одежда валяется где попало и т. п. Но с приходом взрослой жизни вы осознали необходимость организовать свою жизнь, в противном случае вас ждал хаос. Эволюция столкнулась с той же дилеммой и нашла то же решение – стала более организованной во избежание хаоса.

В 1947 г. выдающийся психиатр и специалист в области нейронауки В. Росс Эшби опубликовал работу под названием «*Principle of the self-organizing system*» («Принцип

самоорганизующейся системы»). Его определение организации не было привязано к ее полезности, тому, насколько полезно управлять организованным делом вместо неорганизованного. Кроме того, Эшби не противопоставлял организованность и неорганизованность как нечто хорошее и плохое. Вместо этого он говорил, что организованность относится к определенным условиям, которые возникают между связанными частями образующейся системы. Это оказывает огромное влияние на то, как наш геном организует сам себя.

С точки зрения Эшби, самоорганизующаяся система состоит из частей, которые соединены, а не изолированы. Что самое важное, каждая часть должна влиять на другие. Главное то, как все эти части регулируют друг друга. Плита – не саморегулирующаяся система. Если вы поставите на конфорку чайник и уйдете, температура будет подниматься выше и выше, вода выкипит, чайник оплавится, а потом намертво пригорит к конфорке. А вот термореле уже саморегулирующаяся система. Можно задать желаемую температуру и уйти, зная, что если в комнате станет слишком жарко, реле сработает и выключит нагреватель.

Вы бы не выжили, если бы ваш организм вел себя как плита. Нельзя позволять ни одному процессу происходить самому по себе. Если не проконтролировать повышение температуры тела даже на пять градусов, это приведет к повреждениям мозга и в конечном итоге к смерти. Переохлаждение останавливает в организме все обменные процессы и ведет к гипотермии, что в экстремальных случаях также может оказаться смертельным. Саморегуляция по принципу реле действует по всему организму и касается не только температуры, но и десятков других процессов. Благодаря саморегуляции вы перестаете расти во взрослом возрасте, ритм вашего сердца не учащается, реакция «бей или беги» не заставляет вас убегать от опасности и продолжать бежать.

Каждая клетка вашего организма развивалась, проходя упорядоченные этапы саморегуляции, и достигала невероятной сложности в мозгу эмбриона. На протяжении девяти месяцев, начиная с единственной оплодотворенной клетки, нервные клетки начинают различаться, сначала по отдельности, потом образуют сеть. Ко второму триместру формируются новые клетки мозга с фантастической скоростью 250 000 в минуту и, по некоторым оценкам, эта скорость поднимается до миллиона новых клеток в минуту непосредственно перед рождением. Эти клетки не просто шарики с жизнью, собранные вместе. У каждой своя задача; каждая связана с окружающими ее нервными клетками; весь мозг знает, где находится каждая из его 100 миллиардов клеток.

Связи, сети и петли обратной связи играют ключевую роль в самоорганизующихся системах. Миллиарды лет назад древние бактерии могли жить по отдельности, но, как только они встречались друг с другом в почве, они начинали взаимодействовать и образовывать колонии – в конечном итоге они начинали полностью зависеть друг от друга ради выживания и благополучия. Как мы уже увидели, в нашем организме бактерии образуют сети с нашими собственными клетками. Они используют нашу ДНК и взаимодействуют, формируя невероятно сложную микробиому. В результате эволюции наше выживание стало целиком и полностью зависеть от них. Если большую часть XX в. мы посвятили ответам на вопрос, как убивать микробов, то в XXI в. мы сосредоточились на том, как гармонично с ними сосуществовать. Супергеном – полностью самоорганизующаяся система, поскольку в ней отражена вся история жизни на Земле.

Не стоит и говорить о том, что ДНК крайне сбалансированная система, и миллионы пар оснований внутри нее организованы по порядку. Однако это больше чем просто образование химических связей. Внутри клетки идут активные процессы самоорганизации. В ядре клетки определенные хромосомы занимают строго определенную позицию. Только 3 % генома состоит собственно из генов, а участки, в которых генов мало, находятся на краю клеточного ядра, где у эпигенетики меньше всего возможностей изменить генную активность. И наоборот, участки генома, где генов больше всего, находятся в центре клеточного ядра, где в основном и происходит регуляция генной активности. Гены, которые регулируют одни и те

же белки, собираются вместе в геномные «соседства», чтобы белкам было проще находить гены, которые они регулируют. Все, что мы можем наблюдать в геноме, говорит о том, что его организация не случайна, а наоборот, логична. При этом также будет ошибкой впадать в другую крайность и говорить, что это было «запланировано» таким образом. План становится очевиден лишь постфактум. В него можно попасть только благодаря принципам самоорганизации.

**Если большую часть XX в. мы посвятили ответам на вопрос, как убивать микробов, то в XXI в. мы сосредоточились на том, как гармонично с ними сосуществовать.**

Самоорганизующиеся системы существуют как причина и следствие самих себя – они постоянно воссоздают себя в новом взаимодействии. Это ведет к новым состояниям порядка, которые никогда не будут завершены. Например, атом – это микроскопическая система, которая подчиняется законам упорядоченности. Порядок расположения электронов отличает атом кислорода от атома железа. Но существует пространство для изменений. Потому что внешние электроны могут образовать связи, и образуется оксид железа, то есть обычная ржавчина. И в этой системе все тоже не абсолютно стабильно и ведет к переменам. Ржавчина – тоже не просто оксид железа из двух компонентов. Таким образом, сложность требует более высокой степени самоорганизации, и наоборот.

Главное чудо эволюции состоит в том, что она отрицает хаос, совершая все более широкие шаги в созидании. Если сгрести горку песка на пляже, получится бархан. Он большой, но не сложноорганизованный; ничто не удерживает его в виде системы, и одного урагана достаточно, чтобы развеять песок и уничтожить этот бархан. Но как только клетки начинают образовывать эмбрион, они не просто собираются вместе, как песчинки. Они образуют связи, взаимодействуют и организуются. Так что человеческий организм не распадется от сильного ветра.

Но это лишь начало истории. Сложность и самоорганизация шли рука об руку и учились создавать жизнь, а жизнь научилась думать. Не будем пока говорить о том, что, по мнению большинства эволюционистов, способность думать возникла только в мозге у человека. Вся цепь событий, которая ведет к мозгу, свидетельствует о том, что ни одно состояние порядка никогда не будет завершенным. Как сказал выдающийся биолог-теоретик Стюарт Кауфман, «эволюция – это не „случайность, которую поймали за крыло“. Это не просто возня и складывание чего попало из чего попало. Это тщательно соблюдаемый и лелеемый порядок, возникший благодаря отбору».

### **Сводя все воедино**

Химическая связь, которая соединяет атомы кислорода и железа, образуя ржавчину, имеет физическую природу, но функционирование генома подразумевает нечто выходящее за рамки физического восприятия. Технический термин, которым можно назвать невидимый фактор X, – «самообращение». Он означает, что система следит за собственным состоянием и постоянно отправляет туда-сюда сигналы, чтобы круг изменений оставался при этом кругом стабильности.

Основа самообращения – петля обратной связи. Когда ген вырабатывает белок, можно быть уверенным в том, что напрямую или опосредованно этот белок будет регулировать активность гена в дальнейшем. Проще, если А производит Б, то Б должно каким-то образом напрямую или косвенно управлять А. Ваш собственный выбор, физический или психологический, вернется и будет управлять вами. Масштаб этого может быть как небольшим, так и огромным. Если вы холосты и вдруг решите жениться, из-за этого решения все воспоминания о прошлой жизни предстанут перед вами в ином свете, точно так же, как болезнь заставляет иначе взглянуть на здоровье, а старость заставляет иначе взглянуть на молодость. Каждый этап жизни движется вперед, но в то же время вокруг него собирается

прошлом.

Самообращение – это и способность ваших генов реагировать на то, что им нужно для жизни сегодня, но при этом не терять из вида то, на что они были запрограммированы в прошлом. В то же время настоящее может изменять эти инструкции посредством мутаций и эпигенетических меток. Это основа самообращения на уровне самих его корней. Ни одна вещь во Вселенной не возникает без возможности контролировать то, откуда она возникла. На языке духовных учений существует принцип морального равновесия между добром и злом (закон Кармы), в христианстве он выражается поговоркой «Что посеешь, то и пожнешь». В физике это третий закон Ньютона: для каждого действия есть равное ему обратное действие. Противоположности должны разрывать систему на части, но этого не происходит, потому что их держит вместе невидимый элемент самоорганизации.

Связь между живым организмом и окружающей средой держится на механизмах обратной связи. Позвольте нам немного углубиться в технические подробности, чтобы это объяснить, поскольку обратная связь – очень важный элемент спора. Теперь нам известно, что гены способны противостоять различным силам, которые на них воздействуют. В процессе эволюции появляются новые мутации, когда окружающая среда становится стрессогенной и создает проблемы. При возникновении проблемных условий, ДНК определенных генов подвергается их действию, то есть ее активность можно эпигенетически запустить, прекратить, усилить или ослабить посредством особых белков, которые называются факторами транскрипции. Прежде всего это подразумевает изменения в укладке и расположении ДНК.

В результате участки ДНК, которые подверглись воздействию, становятся более предрасположенными к мутациям. Таким образом, в этой модели, с которой все больше и больше соглашаются, мутации не происходят на случайных участках генома. Изменения окружающей среды ведут к изменениям в укладке ДНК (но не последовательности пар оснований). Это определяет, какой участок гена подвергнется возможной мутации. Другими словами, окружающая среда, воздействие образа жизни, стресс и прочие внешние проблемы влияют на то, как ДНК укладывается в клеточном ядре и какие ее участки будут подвержены мутациям больше других. В этом случае мутации не случайны, они – прямое следствие условий окружающей среды. Хотя сейчас мы рассуждаем абстрактно, ключевой момент – обратная связь между генами и внешними условиями. Она дает организму возможность адаптироваться к условиям, которые представляет Природа. Таков надежный механизм, что позволил жизни двигаться дальше от микроорганизмов-первопредков.

Как и любой компонент генома, существующий и взаимодействующий с другими его частями, они регулировали друг друга и складывались в то, что можно рассмотреть как логическую схему. В действительности же никакой предустановленной схемы, ни сложившейся исторически, ни запланированной на будущее, никогда не существовало. Естественные процессы достигают результата в реальном времени через взаимодействие между компонентами. Наш разум отчаянно старается понять, как это может происходить. Леонардо да Винчи изумлялся: *«Человеческой изобретательности никогда не придумать ничего прекраснее, проще и точнее, чем создает природа, потому что в ее изобретениях все на своем месте и нет ничего лишнего»*. В сущности, вся природа состоит из петель обратной связи. Пока наши гены расставляют декорации, мы определяем роль, которую будем играть на этой сцене, и персонажей, с которыми будем взаимодействовать. В свою очередь декорации адаптируются к нам. Мы все время изменяем наши гены словами, поступками и деяниями. Эти системы обратной связи всегда были и будут краеугольным камнем эволюции.

### **Загадочное наследие**

В определенный момент заявления людей о том, что разум принадлежит только нам, кажутся абсолютно дерзкими и чванливыми. Идея о том, что Природа бездумно сотворила

наш разум, по сути, не имеет смысла. Изначально присущая хитростям эволюции искусность потрясает, даже у так называемых низших форм жизни. Например, генетически обусловленные изменения, необходимые для выживания, могут происходить за счет простого воровства. Рассмотрим случай изумрудно-зеленого морского огурца (*Elysia chlorotica*), который выглядит как растение. Когда наступает время питаться, морской огурец крадет хлоропласты – клеточные механизмы, которые могут осуществлять фотосинтез, – у ближайших к нему водорослей и производит пищу для себя тем же образом, которым это делает растение, извлекая сахар из воды, хлорофилла и солнечного света.

Этот интересный случай кражи хлоропластов известен на протяжении десятков лет, но совсем недавно удалось обнаружить, что хитрый морской огурец способен красть у водорослей целые гены. Это помогает ему самому получать пищу. Обычно украденные хлоропласты действуют долго, но когда морской огурец крадет гены и связывает со своим геномом, это усиливает их действие и позволяет намного дольше производить пищу для морского огурца. Невероятно также то, что животное способно питаться как растение посредством кражи генов от другого вида.

Нечто подобное свойственно и нашему виду. Ученые склонны считать, что все клетки нашего организма содержат идентичный геном. Сейчас мы обнаруживаем, что в ядре одной человеческой клетки может быть больше одного генома. Точнее, существуют люди с группами клеток, которые содержат многочисленные генные мутации, которые больше нигде в организме не возникают. Это может произойти, когда геномы двух разных яйцеклеток сливаются в одну яйцеклетку. Будущая мать в ожидании ребенка может получить от него новые геномы в свои клетки, когда ребенок после рождения оставляет фетальные клетки. Эти клетки могут мигрировать к органам матери, и даже к мозгу, которые могут их поглотить. Это явление называется мозаицизмом и, оказывается, гораздо более распространено, чем мы могли представить. В некоторых случаях считается, что мозаицизмом обусловлены такие заболевания, как шизофрения, но по большей части он считается безвредным.

Даже самым ортодоксальным приверженцам дарвинизма становится очевидно, что эволюция – сложный танец «аппаратного» и «программного» наследования. Например, половое размножение у большинства видов жестко запрограммировано. Самец плодовой мушки автоматически знает, что для спаривания ему необходимо найти подходящую самку, обхватить ее передними ногами, спеть особые песни, вибрировать одним крылом и облизать ее гениталии. Плодовую мушку никто этому не учит. Каждое из этих действий жестко запрограммировано генетически, и это очень старая программа, заложенная эволюцией. Но в какой-то момент они не были запрограммированы; им пришлось развиваться. Каждое движение ритуала спаривания индивидуально вырабатывалось у каждого самца из предков плодовых мушек, а затем они начали распространяться. В конечном итоге эти новые движения имели такой успех, что спаривание уже не могло происходить без них. В тот самый момент это поведение стало укоренившимся, «инстинктивным», «жестко запрограммированным» или «генетически предопределенным».

**Мы определенно унаследовали от первопредков врожденные механизмы; нападение или реакция на нападение – самые очевидные из них. Но мы можем обходить эти механизмы по собственной воле.**

Другими словами, для этого поведения нет необходимости думать. Оно возникает как реакция на определенный раздражитель. Таракан автоматически уползет и спрячется, если включить свет. Ящерица сбежит, когда увидит приближающуюся тень человека. Белка распушит хвост, чтобы казаться больше, когда ее атакуют. Это врожденное поведение стало автоматическим, поскольку гарантировало выживание. Но, пожалуй, было бы слишком говорить, как утверждают эволюционные психологи, что поведение человека – это в первую очередь вопрос выживания.

Это попытка заявить, что мы жестко запрограммированы, как плодовые мушки,

тараканы и белки. Мы определенно унаследовали от предков врожденные механизмы; нападение или реакция на нападение – самые очевидные из них. Но мы можем обходить эти механизмы по собственной воле, а потому, например, пожарные не убегают от горящего пламени, а на оборот, бегут к нему, или солдаты на поле боя, несмотря на обстрел, прорываются к раненому товарищу, чтобы спасти его. Разум заглушает инстинкты через выбор и свободу воли. Подобным же образом – и именно эта идея доводит ортодоксальных генетиков – разум заглушает гены.

Есть ли преимущество для выживания в живописи, музыке, любви, правде, философии, математике, сострадании, доброте и почти любом отличительном признаке, который делает нас в полной мере людьми? Наследуются ли эти признаки генетически? Эволюционные психологи каждый день разрабатывают сложные сценарии и настаивают, что могут показать, почему, скажем, любовь – это качество, необходимое для выживания, или тактика, которая делает спаривание более возможным. Любой другой признак они «объясняют» подобным же образом лишь для одной цели – любой ценой сохранить схему, предложенную Дарвином.

Любое допущение, что *Homo sapiens* эволюционировал, задействуя разум и обходя гены, они предают анафеме. Но все же мы слушаем музыку, потому что она прекрасна, мы сострадаем другим людям, потому что они затронули наши сердца, и т. д. В некотором роде это поведение наследуется, но никто не знает, как именно. Существование разума как движущей силы – объяснение ничем не хуже других, а то и лучше. Весьма возможно, что мы «загружаем» многие культивируемые признаки, которые делают нас людьми, не путем эволюции мельчайших движений, которые входят в ритуал спаривания плодовых мушек, а сразу во всей их совокупности.

Например, как в истории о юном даровании, которое никогда не училось музыке, но все же еще в младенческом возрасте инстинктивно понимает, как играть на том или ином музыкальном инструменте. Такая история произошла со знаменитой аргентинской пианисткой Мартой Аргерич.

*«Я ходила в детский сад, когда мне было два года и восемь месяцев. Я была значительно младше остальных детей. У меня был друг, которому было пять лет, он постоянно дразнил меня и говорил: „Ты не можешь это, ты не можешь то“. И я постоянно пыталась сделать то, что он говорил, но у меня ничего не выходило.*

*Однажды ему в голову пришло сказать мне, что я не умею играть на пианино (смеется). Так все и началось. Я до сих пор это помню. Я немедленно встала, подошла к фортепьяно и начала играть мелодию, которую всегда играла воспитательница. Я безупречно сыграла эту мелодию на слух. Воспитательница тут же позвонила моей матери, и они стали суетиться. А все из-за одного мальчишки, который сказал, что я не могу играть на пианино».*

Невозможно узнать, унаследовала ли Марта Аргерич гены или за этот невероятный дар отвечают эпигенетические метки. Существуют наследуемые умения. Дети рождаются с хватательным рефлексом, что позволяет им обхватить материнскую грудь. У них есть чувство равновесия и некоторые рудиментарные, но сильные рефлексy, необходимые для выживания. Например, проводились эксперименты на детях всего нескольких месяцев от роду, которых клали на стол, а их матери стояли в отдалении и звали подойти поближе. Когда младенцы приближались к краю стола, они не пытались за него выйти, они рефлекторно знали, что упадут, если это сделают (у стола было стеклянное продолжение, так что эксперимент был максимально безопасным). Дети начинают плакать от расстройства, потому что хотят к маме, но, независимо от того, как спокойно им будет с матерью, они подчиняются врожденным инстинктам.

Но музыка – сложный навык, который требует работы верхних отделов мозга и, в отличие от примитивного рефлекса, требует усвоения, организации и запоминания большого количества информации. Как может произойти такое, что вундеркинд от музыки, которых в



мире достаточно много, каким-то образом наследует сложный психический навык? Никто не знает, но это аргумент в пользу того, что разум играет ключевую роль в эволюции, поскольку эволюция – это целиком и полностью вопрос наследования. Чтобы еще глубже погрузиться в эту тайну, рассмотрим пример Джея Гринберга, музыкального гения, который занимает в истории высочайшее место рядом с Моцартом. Джей впервые увидел детскую виолончель, когда ему было два года, и начал на ней играть. К десяти годам он поступил в Джульярдскую школу с намерением стать композитором, а когда ему было около пятнадцати, лейбл Sony выпустил диск с записями его Симфонии № 5 в исполнении Лондонского Симфонического оркестра, и его струнного квинтета, который исполнил струнный квартет Джульярдской школы.

Что касается его методов работы, Джей, как и многие другие дарования, говорит, что он слышит музыку в своей голове и записывает ее как диктант (Моцарт также обладал подобным навыком, хотя с этим связан тонкий творческий процесс); возможно, уникальная способность Джея состоит в том, что он слышит или видит в своей голове несколько мелодий одновременно. «Мое бессознательное направляет мой рассудок с сумасшедшей скоростью», – сказал он в интервью для программы «60 минут».

Вундеркинды вызывают интерес, но инстинкты и генетическая память – сами по себе увлекательные понятия в эволюции. Плоского червя можно научить избегать света, если бить его электрическим током, когда он видит свет. Если после этого червя разрезать надвое, тот его конец, у которого была голова, отрастит новый хвост, а тот, где остался хвост, отрастит новую голову, но оба продолжают избегать света. Как же новообразованному мозгу удастся сохранить те же воспоминания, что и старому, – хранится ли память в ДНК червя? Вопрос о том, как наше собственное инстинктивное поведение зашифровывается в нашу ДНК в виде воспоминаний, также остается открытым. Нам еще предстоит узнать, сколько времени им требуется, чтобы стать автоматически запрограммированными.

Мы можем поразмышлять и на еще более интересную тему, какие аспекты нашего поведения *не* запрограммированы в нас и не автоматические сейчас, но могут стать таковыми в будущем. Мы не знаем этого. Но когда идентичные стволовые клетки могут стать любыми клетками организма из 200 имеющихся разновидностей, за это отвечает эпигенетика и отрегулированная активность генов. Упорядоченные симфонии генных сетей проигрываются в нас от рождения, и они помогают нам в поисках ответа на вопрос, как сложные навыки можно «загрузить» целиком. Мы не можем быть уверены даже в том, что «наследие» – правильное слово, если учитывать, что дарования в области музыки или математики, как и все гении, с высокой вероятностью рождаются не в семьях музыкантов, математиков или даже людей с высоким интеллектом.

### **Ваше сознание, ваша эволюция**

Цель этой главы – открыть новые возможности для вас как для человека, который хочет контролировать свое собственное благополучие. Нам нужно было в подробностях рассказать об эволюции, чтобы вы смогли осознать степень контроля, которая находится в ваших руках. Эволюция в реальном времени возможна. Разберем почему.

- Мутации не всегда случайны, они также могут быть обусловлены окружающей средой и взаимодействием с окружающим миром.
- Для эволюционных изменений не нужны миллионы лет – они могут происходить в пределах одного поколения (по крайней мере у мышей и прочих видов).
- Гены действуют посредством петель обратной связи, которые постоянно следят за новыми сигналами, информацией и изменениями в окружающей среде.
- Мозг постоянно взаимодействует с геномом, что дает сознанию огромный потенциал влияния на клетки организма.

Эти четыре вывода из главы прокладывают путь к изменениям, которые супергеном делает легче. Они также прокладывают путь к изменению всего нашего понимания того, как работает эволюция. Вам не нужно задумываться, куда заведет генетика следующее поколение. В настоящий момент у вас достаточно знаний, чтобы сделать нечто невероятно важное – вы можете действовать сообща с бесконечной созидательной силой Природы.

**Если вы поставите перед собой цель, ваши гены сделают все, чтобы ваше желание смогло реализоваться.**

В конце концов, эволюция – это просто особое слово для обозначения созидания и организующих факторов, благодаря которым развивается вся Вселенная и, что важнее всего, жизнь на Земле. Супергеном фиксирует каждый скачок вперед, который совершает жизнь. До появления людей живым существам не хватало самоосознания, чтобы оценить положение своей эволюции. Если плоского червя разрезать пополам, у него сформируется новый мозг, в котором будут храниться старые воспоминания, но он не будет иметь ни малейшего понятия о том, как это произошло. Но вам доступна осознанность, и вы можете сами направлять собственную жизнь. Супергеном всегда ответит, так что даже при отсутствии достоверных данных мы предлагаем следующие возможности.

- Ваши намерения оказывают сильное влияние на ваш геном.
- Если вы поставите перед собой цель, ваши гены сделают все, чтобы ваше желание смогло реализоваться.
- Созидание – ваше естественное состояние – вам нужно лишь найти его источник.
- Вы появились здесь, чтобы развиваться, и ваш супергеном появился здесь для того же.

Помнить об этих выводах важно, потому что окружающая среда продолжает бросать нашим генам все новые вызовы. В отличие от наших предков, которым приходилось защищаться от плохой погоды и хищников, многие из современных стрессовых факторов, к сожалению, создаем для себя мы сами: это и глобальные перемены климата, и растущий уровень загрязнения окружающей среды, искусственно созданные генетически модифицированные продукты, микробы, устойчивые к действию антибиотиков, все более и более высокотоксичные пестициды, загрязнение воды и пищевых продуктов. Нам нужно вооружать свой геном для того, чтобы наш вид наверняка выжил. Другими словами, мы в ответе не только за собственное здоровье и долголетие, которое относится только к одному супергеному. Настоящий супергеном имеет масштабы планеты, и последствия вашей собственной эволюции глобальны. Мы считаем это не тревожной ответственностью, но интересной задачей. Если и когда человечество решит эти новые задачи, оно совершит квантовый скачок в эволюции, но именно так было и должно быть всегда.

## **Эпилог Настоящий вы**

Если вы когда-нибудь смотрели по телевизору сериал про пилотируемый полет на Марс в будущем, вы узнаете стандартный момент. Человек смотрит в ночное небо и шепчет о том, какая Земля крохотная в масштабах мироздания. Мы бы хотели, чтобы в моменты, подобные этому, у вас также нашлось время вспомнить стихотворение Уильяма Блейка: «В одном мгновенье видеть Вечность, / Огромный мир – в зерне песка, / В единой горсти – бесконечность, / И небо – в чашечке цветка» (пер. С. Маршака). Никто не говорил о всей истории генетики так лаконично и так красиво.

Микроскопический фрагмент ДНК – самое близкое, к чему мы можем подойти и разглядеть огромный мир в маленькой песчинке. Воображение не в силах представить, как

Природа могла создать такой план. Но она смогла, и вот в этом плане вы выражение этого мира и миллионов лет эволюции, которая в нем происходила. ДНК сжимает жизнь, время и пространство в такую же крохотную песчинку. Если подумать об этом, ваше представление о себе изменится полностью.

В этот самый момент вы сольетесь с потоком жизни в одно целое.

Вы-настоящий связаны ограничениями не больше вашей ДНК. Каков ваш возраст? На повседневном уровне вам столько лет, сколько было свечей на вашем последнем именинном торте. Но он не учитывает от 90 до 100 триллионов микроорганизмов, которые составляют наибольшую биологическую часть «вас». Отдельные клетки могут лишь воспроизводить себя путем деления. Одна амёба делится на две, но получившиеся две амёбы – не ее дети. Они так и остаются самими собой. В каком-то смысле, все амёбы, которые сейчас живы, – и есть та самая первая амёба, и то же самое правдиво в отношении всех тех триллионов микроорганизмов, которые населяют ваш организм и необходимы для его выживания.

Та к кто же настоящий вы? Это то самовосприятие, которое вы выберете сами. Как только вы начнете смотреть на себя с этой позиции, индивидуальность постепенно исчезает. Просветленный индийский мудрец однажды сказал своему ученику: «Разницу между нами нельзя разглядеть снаружи. Мы – двое людей, которые сидят в маленькой комнате и ждут обеда. Но все же между нами существует огромная разница. Когда ты оглядишься по сторонам, ты увидишь стены этой комнаты. Я же оглянусь по сторонам и увижу бесконечность во всех направлениях». Если бы ДНК могла говорить, она сказала бы ровно то же самое. Время и пространство не имеют границ, так же, как и сила эволюции, которая носит ДНК человека подобно бриллианту в собственной короне.

Как только «вы» выйдете за рамки, вы сможете отбросить все больше и больше границ как бессмысленные ограничения. Поскольку вся растительная и животная жизнь на Земле происходит от простых одноклеточных организмов, «вы» – единое огромное живое существо возрастом в 3,5 миллиарда лет. То, что мы разделены пространством, заставляет нас думать, что мы уникальны. Так оно и есть. Но временной континуум и масштаб клетки указывают на равноценную реальность: мы – единое биологическое существо. «Ваши» человеческие качества – осознанность, интеллект, творчество, стремление взять от жизни как можно больше – происходят из единого источника. Мы уже убедились, что девять основ человеческой жизни присутствуют в каждой клетке нашего организма.

**Говорим ли мы о «вас» как о том, что сидит в кресле и читает эти строки, или о «вас» как о едином живом существе, которому 3,5 млн лет, ни один из «вас» не живет на этой планете – они и есть эта планета.**

«Вы» обитаете в своем теле как довольно хрупкая система жизнеобеспечения. Но даже это ограничение – лишь вопрос того, с чем вы выбираете ассоциировать себя, с частью или с целым. Любой атом вашего тела происходит от того вещества на планете, что вы съели, выпили или вдохнули. Говорим ли мы о «вас» как о том, что сидит в кресле и читает эти строки, или о «вас» как о едином живом существе, которому 3,5 миллиона лет, ни один из «вас» не живет на этой планете – они и есть эта планета. Ваш живой организм – самоустройство веществ, из которых планета образуется, – минералов, воды, воздуха и несконченного количества других форм жизни. Земля играет с нами в «Словодел» и составляет разные слова из комбинаций генетических «букв». Некоторые слова, например «человек», начинают жить собственной жизнью и забывают, кто ведет игру.

Если «вы» – всего лишь развлечение для планеты, что она замышляет следующим ходом? Игра подразумевает множество повторов, но в ней должна быть и новизна, рекорды, которые можно побить, и количество очков, которые можно набрать. За «вами» ее выбор игрового поля. На определенном уровне отправленный на Марс зонд *Curiosity* можно рассматривать как отдельное достижение человечества, причем довольно сложное. Над его созданием трудились умные квалифицированные инженеры и ученые, которые вычисляли, как построить робота, запустить его на другую планету, обеспечить ему приземление, а затем

отправить информацию обратно к нам. Но можно рассматривать это и с другой точки зрения. Та к же разумно, логично и научно обоснованно можно сказать, что наша планета протягивает руку, чтобы дотронуться до соседки.

Планета была терпеливой в этом устремлении. Пока «вы» сосредоточились на отдельной личности и «вам» было не до того, потому что «вы» открывали огонь, изобретали сельское хозяйство, писали священные тексты, воевали, занимались сексом и делали прочие вещи, необходимые для выживания, Земля уже могла мечтать о том, чтобы похлопать Марс по плечу. (Руди сейчас выполняет особое задание, которое состоит в том, чтобы защищать мозг космонавтов от космической радиации на пути к Марсу.) Если это кажется вам чем-то невероятным, подумайте об активности своего мозга. Вы осознаете цель, которая присутствует в вашем сознании, когда вы ходите, разговариваете, работаете и любите. Но нельзя отрицать того, что значительная часть активности головного мозга бессознательная, а об активности мозга в целом не известно вообще ничего. Что бы ни делало планету единым целым, то же самое делает единым целым и ваш мозг. Таким образом, нет ничего фантастического в том, чтобы думать, что Земля движется гармонично и слаженно, точно так же, как работает ваш мозг с момента вашего рождения.

Одним словом, если у вас как у отдельной личности есть цель, то она же есть у вас как у жизни на Земле. Возможно, и сама Земля как собрание различных видов живых существ, как и мы, будучи собранием различных микробов и живых клеток, имеет свою цель в Солнечной системе, а Солнечная система – свою цель в галактике, и так до бесконечности Вселенной. Выполняем ли мы как вид особую функцию на Земле, когда она сама выступает в качестве «обитателя» Вселенной? Может быть, мы – иммунная система нашей дорогой планеты. Почему? Единственный «природный хищник», способный превратить нашу планету в безжизненный кусок камня, – гигантская комета или астероид. Мы – единственный вид на Земле, который может предсказать это событие и предотвратить его. И, как и нашей собственной иммунной системе, нам это необходимо, но ей тоже можно нанести вред, когда она принимает на себя удар, например, воспаление или аутоиммунное заболевание. Эта связь – от клетки к человеку, от человека к планете и дальше – неразрывна, хоть мы и гордимся тем, что стоим на вершине и считаем себя полностью независимыми от собственного окружения.

Супергеном – не конец истории. Это длительная работа. Но, если на то пошло, в результате нее «вы» и мы все стали стежками гобелена всей жизни во Вселенной. В идеальном мире этого было бы достаточно, чтобы спасти планету. Вылечив окружающую среду, «вы» могли бы спасти себя от гибели. Но признаки этого пока не столь многообещающие. Мы предлагаем вам прочесть эту книгу и надеемся, что она укажет многим людям правильное направление – взять на себя ответственность за свой геном и за свою планету. Одно ясно наверняка. Человеческая эволюция ничего не забывает, и нам остается лишь решать, в какую сторону повернется при этом ее сознание. Мы надеемся, что оно повернется к свету.

## Приложения

Мы говорим о науке простыми словами, понятными каждому человеку. Но у некоторых читателей может возникнуть куда более глубокий интерес к генетическим обоснованиям. Для них у нас есть более подробная информация о некоторых мутациях и эпигенетических изменениях, поскольку роль последних в указании пути к будущим открытиям ключевая. В частности, мы хотим обратиться к вопросу, который задает каждый: обречен ли человек с «плохими генами» на развитие у него определенных заболеваний. Ответ на него не так уж и прост. Но самые явные подсказки, которые связывают сложные заболевания с генами, основаны на науке, о которой мы рассказываем. Нить, которая соединяет эпигенетику и воспаления, тянется во многих направлениях. В течение нескольких

следующих десятилетий это может стать самым перспективным направлением в развитии медицины. Как и у ваших генов, у воспаления есть обратная сторона. Сейчас медицина только узнает, как полезные для человеческого тела организмы могут оказаться враждебными и вызвать огромные проблемы.

Этот раздел посвящен изучению таких загадок.

## **Генетические ключи к сложным заболеваниям**

Одним из результатов развития технологий генетики, которого удалось добиться благодаря проекту «Геном человека», оказалось «секвенирование нового поколения», с помощью которого стало возможно быстро расшифровывать большие участки генома, так что теперь мы можем сканировать весь геном пациентов и находить мутации, которыми и обусловлено то или иное заболевание. Затем, как мы уже упоминали выше, обнаружилось, что в случае самых распространенных генетически обусловленных заболеваний только 5 % генных мутаций, связанных с их развитием, действительно вызывают эти заболевания. При наследовании этих «полностью проявляющихся» мутаций развитие болезни гарантировано. (Их также называют генными мутациями Менделя, по имени основателя генетики, знаменитого монаха Грегора Менделя, который выращивал горох.)

Первые гены болезни Альцгеймера, которые Руди и другие открыли в конце 1980-х – начале 1990-х гг., содержали эти мутации. Однако в 95 % случаев наследственных заболеваний варианты ДНК многочисленных генов взаимосвязаны между собой и, по сути дела, определяют риск развития заболевания, если тому способствуют жизненный опыт и образ жизни человека. Эти варианты ДНК называют факторами генетического риска. При этом наличие некоторых генов защищает нас от риска развития заболеваний. Однако в большинстве случаев результат зависит от образа жизни человека и среды, в которой он живет.

Для отдельных людей выяснение, насколько именно самочувствие человека обусловлено генетически, превращается в детективную историю, и они будут высчитывать многочисленные генные варианты и соотносить результаты с семейной историей пациента, его жизненным опытом и условиями его жизни. Та к что, несмотря на значительный успех таких охотников за генами, как Руди и его команда, варианты генов, связанных с такими заболеваниями, как шизофрения, ожирение, биполярное расстройство и рак груди, обуславливают риск их развития на 20 %.

В случае самых сложных заболеваний доказано, что в их развитии важна взаимосвязь природы и питания. И в этой взаимосвязи влиянию эпигенетических факторов отведена важная роль. Уже установлена связь эпигенетических механизмов с многочисленными детскими болезнями, синдромом Ретта, синдромом Прадера – Вилли и синдромом Ангельмана. В некоторых случаях генная активность прекращается непосредственно из-за метилирования оснований ДНК самого гена. В других случаях с гистонами, которые связывают ДНК и прекращают активность гена, происходят химические изменения (метилирование и ацетилирование).

Но это только усложняет картину. Теперь, когда у нас есть возможность секвенировать геном в целом, мы обнаружили, что у каждого из нас насчитывается 300 мутаций, которые ведут к прекращению функционирования определенных генов, а также около 100 вариантов, связанных с риском развития определенных заболеваний. Более того, некоторые мутации, которые влияют на этот риск, не присутствовали в геноме наших родителей, но развились у сперматозоида или яйцеклетки. Их называют мутациями *de novo* или первичными мутациями. Первичные мутации могут возникать у сперматозоидов и яйцеклеток, в результате соединения которых получается эмбрион. Такие мутации развиваются в 1,2 случая на каждые 100 000 000 оснований ДНК, которые вы наследуете от родителей.

## **В случае самых распространенных генетически обусловленных**

**заболеваний только 5 % генных мутаций, связанных с их развитием, действительно вызывают эти заболевания.**

Это означает, что в вашем геноме присутствуют 72 мутации *de novo*, которых не было в геноме ваших родителей. (Количество мутаций *de novo* сильно зависит от возраста отца на момент зачатия ребенка. Каждые 16 лет после достижения тридцатилетнего возраста количество мутаций в сперматозоидах отца удваивается, что вызывает риск развития таких заболеваний, как аутизм.)

Кроме вариантов по одному основанию, у вас присутствует огромное количество дупликаций, делеций, инверсий и перестроек примерно миллиона оснований ДНК, известных как *структурные варианты*. Как и варианты по одному основанию (или по одному нуклеотиду), структурные искажения ДНК либо наследуются от родителей, либо проявляются в виде мутаций *de novo*. При болезни Альцгеймера наличие дупликации гена APP, первого гена болезни Альцгеймера, неминуемо ведет к раннему наступлению старческого слабоумия (в возрасте до 60 лет).

Структурные варианты и варианты по одному нуклеотиду могут обнаруживаться при секвенировании ДНК нового поколения. Но другой тип генетического анализа позволяет оценивать экспрессию генов (или генную активность) по всему геному. Эта практика называется транскриптомный анализ. Когда ген вырабатывает белок, он сначала образует РНК-транскрипт, который будет использоваться при направлении синтеза белка. Транскриптомный анализ можно использовать при тестировании эпигенетической регуляции генов, поскольку он предоставляет информацию о генной активности, а не о последовательности ДНК.

Дело в том, что сейчас стали доступны крайне эффективные средства, которые позволяют расшифровать непростой механизм развития большинства сложных генетически обусловленных заболеваний. Один из вопросов заключается в том, что сложное заболевание развивается постепенно, шаг за шагом, и эти шаги связаны между собой. В повседневной жизни, когда вы простудитесь, сперва замечаете слабо выраженный симптом вроде першения в горле, и, если вы не попытались остановить простуду на столь ранней стадии (например, приняв препараты цинка), опыт подсказывает вам, что за этим симптомом последует цепь других. Что-то подобное происходит и на генетическом уровне. Транскриптомный анализ используют в генетических исследованиях вместе с определением последовательности полного генома при «анализе процесса», который одновременно рассматривает множество генов, отвечающих за развитие заболевания. Эта информация помогает понять патологические механизмы возникновения и развития заболевания. Определенные биологические процессы, например, заживление ран или воспаление, влияют на риск возникновения заболевания. Этот анализ также помогает понять, какие новые изучаемые гены могут участвовать в развитии заболевания, на основании последствий биологических процессов. Например, в ходе исследования генов, наличием которых обусловлен риск болезни Альцгеймера, проведенном Руди и его коллегами, результаты анализа процессов указали на важность влияния иммунной системы и воспаления. О какой бы человеческой болезни ни шла речь, будь то рак, диабет, болезнь Альцгеймера или сердечно-сосудистые заболевания, убийцей, который выводит человека из строя, почти всегда оказывается воспаление. Если говорить об эпигенетических изменениях, которые, возможно, имеют наибольшее влияние на регулирование биологических процессов, возможно, это окажется воспаление.

### **Диабет второго типа**

Около 400 миллионов людей в мире страдают диабетом второго типа, и ожидается, что в течение следующих двадцати лет это число увеличится до 500 миллионов. При диабете второго типа уровень глюкозы в плазме крови (сахар крови) повышается, часто в результате

генетической предрасположенности и образа жизни, в частности, пищевых привычек. Главный фактор риска – ожирение. Можно часто наблюдать развитие диабета в семьях, и при том, что это может привести к генным мутациям само по себе, члены семьи также едят вместе, у них один и тот же рацион и, возможно, одни и те же пищевые привычки.

Риск становится точнее, но не обязательно проще. Уже известно, что с риском развития диабета второго типа у взрослых связаны десятки генов. (Неудивительно, что многие из этих генов связаны с ожирением и изменением уровня глюкозы в крови.) Однако большинство вариантов ДНК этих генов оказывает незначительное воздействие на риск развития заболевания на протяжении всей жизни. Куда большее влияние имеет образ жизни, что, как вы уже знаете, означает действие эпигенетики. Наиболее убедительные доказательства этому появились, когда стало понятно, что режим питания и рацион человека в раннем возрасте определяет риск развития диабета и сердечно-сосудистых заболеваний. Индейцы племени пима в Аризоне сильно подвержены ожирению и диабету второго типа. Если мать из народа пима была больна диабетом второго типа во время беременности, у ее детей будет крайне высокая предрасположенность как к диабету второго типа, так и к ожирению.

Научное обоснование связей эпигенетики со сложными заболеваниями развивается с огромной скоростью. Сейчас нам доступна технология генных чипов, с помощью которой можно среди миллионов участков генома найти, на каком именно из них метилирование прекращает активность любого из 23 000 наших генов. Эти участки можно просканировать на наличие определенных заболеваний, например диабета, и выяснить, какие именно гены задействованы в их развитии. Эти так называемые исследования целого эпигенома проводятся сейчас по всему миру и помогают обнаруживать все наиболее распространенные заболевания. В случае диабета второго типа основная часть важнейших эпигенетических изменений связана с геном FTO, влияющим на развитие ожирения и индекс массы тела, с помощью которого измеряют процент жира в общей массе тела.

Еще один фактор риска возникновения диабета – масса тела при рождении. Оказывается, наибольшему риску диабета подвержены дети, которые родились с недостаточной либо избыточной массой тела. Эпигенетическое влияние на геном детей с низкой массой тела при рождении может начаться еще в утробе матери. У детей с избыточной массой тела при рождении этот риск зависит от наличия диабета у матери во время беременности. В конечном счете, риск возникновения диабета второго типа почти всегда возникает в результате генетической предрасположенности, образа жизни, эпигенетических причин и тесного взаимодействия всех этих факторов. Эту же модель можно применить к большинству сложных заболеваний, от нарушений обмена веществ до зависимостей и психических расстройств.

### **Болезнь Альцгеймера**

Болезнь Альцгеймера – область исследования, которая всегда привлекала Руди. В 2015 г. журнал «*Nature*» опубликовал результаты комплексного исследования роли эпигенетики в развитии болезни Альцгеймера, и результаты были шокирующими. Исследователи из Массачусетского технологического института под руководством д-ра Ли Хуэй Цзя исследовали мышей, которым при помощи генной инженерии был внедрен человеческий ген, вызывавший у них потерю нервных клеток, или нейродегенерацию. Это очень похоже на то, что происходит с мозгом человека на последних стадиях болезни Альцгеймера, который практически обкрадывает сам себя.

Когда в мозгу мышей началось отмирание нервных клеток, исследователи стали наблюдать за сопутствующими изменениями эпигенома животных. Когда у мышей началась стремительная нейродегенерация мозга, на двух основных видах генов обнаружились эпигенетические метки. Среди них были гены, отвечающие за нейропластичность и изменения в нейронных сетях, именно благодаря этим генам мозг может самообновляться, а также гены, отвечающие за иммунную систему мозга. Последняя использует воспаление для

защиты мозга, часто за счет нервных клеток, которые отмирают в результате сильного воспаления.

В последнем случае у клеток под названием микроглия, которые поддерживают работу нервных клеток и убирают продукты их деятельности, возникает ошибочное ощущение, что мозг переживает атаку бактерий или вируса. Поэтому возбужденные клетки микроглии начинают вырабатывать в большом количестве свободные радикалы (снаряды на основе кислорода), чтобы убить захватчиков извне. В процессе они убивают еще больше нервных клеток в виде сопутствующего ущерба.

**Около 400 миллионов людей в мире страдают диабетом второго типа, и ожидается, что в течение следующих двадцати лет это число увеличится до 500 миллионов.**

Затем команда ученых из Массачусетского технологического института сравнила геномные сигнатуры мозга измененных мышей и мозга людей, умерших от болезни Альцгеймера. Совпадения, которые они увидели, были пугающими. (Подобные же признаки обнаружили позже и у живых людей, страдавших болезнью Альцгеймера.) С начала исследования в 2008 г. группа Руди находила все больше и больше генов, связанных с болезнью Альцгеймера, функционирование которых было частью работы иммунной системы мозга и мутации которых вызывали предрасположенность к воспалению. Когда результаты проекта Руди «Геном человека с болезнью Альцгеймера» объединили с данными ученых Массачусетского технологического института, их суть была предельно ясна: болезнь Альцгеймера – не что иное, как иммунопатология, которая развивается в результате взаимодействия мутаций генов, отвечающих за иммунитет, и образа жизни, в конце концов вызывающая эпигенетические изменения генов, отвечающих за иммунитет.

Появилась абсолютно новая парадигма причины возникновения и развития болезни Альцгеймера. Команда Руди и прочие до сих пор пытаются понять, как «успокоить» иммунную систему мозга, чтобы стали возможными профилактика и лечение этой болезни. Ответы на этот вопрос несомненно связаны со способами управления генами иммунитета, и понимание этих механизмов поможет справиться со стремительной нейродегенерацией мозга.

### **Сон и болезнь Альцгеймера**

Мы хотели бы обратиться к многообещающим ключевым моментам, которые разрешили одну из самых главных загадок болезни Альцгеймера. Оказалось, что одним из важнейших ключевых моментов был сон. Нарушения цикла сна и бодрствования связаны с многочисленными неврологическими и психическими заболеваниями, в том числе и болезнью Альцгеймера. Наука нашла замечательное обоснование их связи. Известно, что болезнь обусловлена избыточным содержанием в мозге белка под названием бета-амилоид (A $\beta$ ) (принятое написание:  $\beta$ -амилоид или амилоид- $\beta$ ), что было не всегда очевидно. В середине 1980-х гг., когда Руди был студентом, он и другие исследователи, которые работали в этом направлении, знали, что болезнь Альцгеймера возникает из-за отложений амилоида в головном мозге. В 1986 г. Руди и другие исследователи открыли ген (APP), который вырабатывает A $\beta$  (это также оказался первый из обнаруженных генов болезни Альцгеймера), а 28 лет спустя он и его коллеги разработали модель болезни Альцгеймера, вырастив в лабораторной чашке Петри нервные клетки мозга в искусственной среде, напоминающей мозг. В этом исследовании Руди и его коллеги Ду Ён Ким, Се Хун Чой и Дора Ковакс впервые сумели полностью имитировать засоряющие мозг людей с болезнью Альцгеймера сенильные (амилоидные) бляшки и сплетения в нервных клетках.

За созданием «болезни Альцгеймера в чашке», как называли этот эксперимент в «*New York Times*», когда результаты исследования опубликовали в журнале «*Nature*», последовала дискуссия, которая продолжалась 30 лет и была самой крупномасштабной за все время



исследования болезни Альцгеймера<sup>3</sup>. Дискуссия была посвящена в основном вопросу, может ли избыток амилоида вокруг пораженных клеток мозга быть фактической причиной образования сплетений внутри клеток и вести к их отмиранию. (Сплетения – это аномальные скопления белка внутри мозговых клеток. Их наличие совершенно точно указывает на болезнь Альцгеймера.) Новое исследование говорит о том, что болезнь Альцгеймера – самая распространенная причина слабоумия у пожилых людей и страдающие этой болезнью люди часто испытывают большие проблемы со сном. При том, что на расстройства сна не обращают внимания и часто считают их следствием болезни, нам известно, что они происходят на ранних этапах и могут стать причиной болезни Альцгеймера. Многочисленные данные указывают на то, что цикл сна и бодрствования тесно связан с выработкой  $\beta$ -амилоида в мозгу человека и мышей с болезнью Альцгеймера. Как показали результаты исследований коллеги Руди Дэвида Хольтцмана из Вашингтонского университета в Сент-Луисе, больше амилоида вырабатывается на более высоких уровнях мозга, когда мы бодрствуем и нервные клетки более активны.

### **Рак груди**

Рак груди – еще одно заболевание со сложным комплексом факторов риска. Ученые Университетского колледжа Лондона обнаружили большую часть эпигенетической сигнатуры рака груди, когда изучали здоровых женщин, а затем продолжили исследование с женщинами, страдавшими от рака груди с мутацией гена BRCA1 или без нее. Мутациями гена BRCA1 обусловлены около 10 % случаев рака груди, но остальные 90 % в основном так и остаются загадкой. Вопрос состоит в том, насколько «утерянная наследуемость» обусловлена эпигенетически. Оказалось, что эпигенетические изменения у обеих групп женщин были очень похожи. Иными словами, изменения не зависели от наследования мутации гена BRCA1. Когда эпигенетическая сигнатура заболевания известна, становится возможным предсказать, кто из женщин находится в группе риска развития рака груди, до того, как заболевание обнаружат, и это огромное преимущество, учитывая, что каждый год им заболевают 250 000 женщин, причем 40 000 со смертельным исходом.

### **Болезнь Альцгеймера – самая распространенная причина слабоумия у**

---

<sup>3</sup> Исследование «болезнь Альцгеймера в чашке» стало возможным благодаря очень прогрессивному Фонду лечения болезни Альцгеймера. Это первое убедительное доказательство того, что  $\beta$ -амилоид может провоцировать развитие всех сопутствующих патологий, которые ведут к отмиранию нервных клеток и слабоумию, которым сопровождается болезнь Альцгеймера. Ночью, в частности, во время глубокого сна (медленный сон), вырабатывается меньшее количество амилоида. Во время глубокого сна также происходит еще много полезных процессов. Во-первых, некоторые ученые полагают, что во время глубокого сна кратковременные воспоминания объединяются в долговременные, что примерно напоминает загрузку данных с флешки на жесткий диск. Во-вторых, что касается болезни Альцгеймера, во время глубокого сна снижается не только уровень  $\beta$ -амилоида, но также и время, за которое мозг в буквальном смысле очищает сам себя. Вокруг клеток мозга вырабатывается больше жидкости, которая служит для вымывания продуктов обмена веществ и белковых остатков, в том числе и  $\beta$ -амилоида. Этот путь очистки от отходов называется «глимфатической» системой, название которой говорит нам о том, что она напоминает функции лимфатической системы, но задействует глиальные клетки мозга, а не лимфоциты. Таким образом, во время глубокого сна не только приостанавливается активность нервных клеток и выработка  $\beta$ -амилоида, но мозг еще и избавляется от него. В то же время у людей и мышей, страдавших недосыпанием, что само по себе сильный стрессовый фактор, вырабатывалось намного больше  $\beta$ -амилоида, что доказывало сильное повреждение нервных клеток и даже образование сплетений. Учитывая, что  $\beta$ -амилоид и сплетения вызывают отмирание нервных клеток при болезни Альцгеймера, это еще одна причина спать каждую ночь по 8 часов и избегать стресса, связанного с недосыпанием. Здоровый сон считается одним из самых верных способов снизить риск болезни Альцгеймера. Также возможно, что увеличение продолжительности и повышение качества сна у людей, страдающих болезнью Альцгеймера, могло бы им помочь. Пока мы не понимаем, как именно сон помогает очистить мозг на генетическом уровне, бережное отношение к нему может снизить беспокойство, которое возникает из-за этой страшной болезни.

**пожилых людей, и страдающие этой болезнью люди часто испытывают большие проблемы со сном.**

То, что влияние эпигенетики на риск столь очевидно, означает, что необходимо в корне пересмотреть и изменить образ жизни и начать с питания. В перечень продуктов питания и пищевых добавок, ценность которых в снижении риска развития рака груди подтверждена, входят аспирин, кофе, зеленый чай и витамин D.

В случае с аспирином самые достоверные данные удалось получить по результатам исследования, длившегося 30 лет, в котором участвовали 130 000 человек. У тех, кто регулярно принимал аспирин (минимум 2 таблетки аспирина для взрослых в неделю), наступило улучшение в 20 % случаев рака ЖКТ и в 25 % случаев колоректального рака. По результатам исследований именно этих разновидностей рака нельзя судить о раке в целом, и участникам программы потребовалось принимать аспирин в течение 16 лет, чтобы результаты были достоверными. В случае прекращения приема аспирина на протяжении 3–4 лет прекращался и его эффект. Причина эффективности аспирина против рака связана с его противовоспалительным действием (что неудивительно) и доказанной способностью противостоять формированию новых раковых клеток.

### **Сердечно-сосудистые заболевания**

Нам также известно, что риск развития сердечно-сосудистых заболеваний обусловлен генетической предрасположенностью и образом жизни, но, как в случае диабета и рака груди, влияние также оказывают эпигенетические изменения (метилирование), из-за которых активность некоторых генов прекращается. Одно из исследований обнаружило, что уровень содержания в крови двух видов жиров (триглицериды и липопротеин очень низкой плотности (VLDL) холестерин) связан с метилированием гена под названием карнитин-пальмитоилтрансфераза 1A (или CPT1A). Этот ген вырабатывает фермент, который необходим для сжигания жиров. Когда эпигенетические механизмы прекращают его активность, вместо того чтобы трансформироваться в энергию, жирные кислоты остаются в кровотоке, чем повышают риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний. На метилирование гена CPT1A влияют питание, употребление алкоголя и курение.

### **Алкоголь и гены**

Даже на алкогольную зависимость можно повлиять на эпигенетическом уровне. Алкоголизм наносит тяжелый урон не только здоровью его жертв, но и членам их семей, каждый тридцатый случай алкоголизма смертелен. Самые известные гены, связанные с алкогольной зависимостью, – алкогольдегидрогеназа (ADH) и альдегид-дегидрогеназа (ALDH). Оба вырабатывают ферменты, которые помогают расщеплять алкоголь внутри организма. Но варианты этих генов объясняют лишь небольшую степень наследуемости алкоголизма. «Утерянная наследуемость», скорее всего, обусловлена эпигенетическими изменениями, привязанными к центрам удовольствия мозга, которые и дают человеку чувство удовлетворения, когда он выпьет.

Теперь мы знаем, что эти центры удовольствия изменяются на уровне генной активности, которая начинается после употребления алкоголя. Это значит, что разные люди по-разному реагируют на потребление алкоголя в зависимости от активности их генов. У запойных алкоголиков может повыситься уровень вещества под названием гомоцистеин, что в конечном счете приведет к метилированию, которое прекращает активность определенных генов. Такая генная активность может загнать в порочный круг, в котором реакция на удовольствие и боль изменяется, появляется неудержимое желание выпить как можно больше, а удовольствия это приносит все меньше.

## Психические расстройства

Помимо всего прочего, эпигенетические изменения могут быть связаны с такими психическими расстройствами, как шизофрения и биполярное расстройство. Однако попытки обнаружить наследуемые генные мутации, которыми эти заболевания обусловлены, пока имеют переменный успех. Это, опять же, указывает на возможную важность эпигенетики в заполнении утерянной наследуемости и роли образа жизни. Поступает все больше доказательств, что шизофрения и биполярное расстройство не обязательно гарантированы из-за генных мутаций, передаваемых по наследству, или зависят от них.

Подозревать во влиянии на образ жизни человека можно питание, химические токсины и воспитание, которое также влияет на эпигенетические изменения. Образ жизни может определять эпигенетические метки, которые человек приобретает с рождения, но эксперименты на мышах показали, что можно унаследовать другие эпигенетические метки. Возможно, они появляются как последствия образа жизни родителей или даже их родителей. (Пожалуйста, имейте в виду, что мы не хотим ни на кого переложить вину. Вопрос эпигенетики психических заболеваний изучен еще не вполне основательно. Еще никто не связывал А и Б при любом образе жизни, который может привести к психическим расстройствам.)

При полноэпигеномном исследовании шизофрении и биполярного расстройства предсказуемо удалось обнаружить эпигенетические метки на некоторых генах, например, на тех, которые производят нейрохимические соединения, которые и раньше связывали с психическими расстройствами. Но кое-что было менее предсказуемым. Например, активность иммунных генов в комплексе гистосовместимости (HLA) повысилась. Это позволяет предположить, что иммунная система может каким-то образом относиться к склонности к шизофрении и биполярному расстройству. Конечно же, в этом вопросе, а также в вопросе других эпигенетических сигнатур, связанных с риском, причина и следствие представляют проблему. Откуда мы можем знать, появились ли эпигенетические метки до возникновения заболевания (причина) или как его результат (следствие)? Пока что безопасно будет сказать, что эпигеномные тесты каждого отдельного заболевания станут бесценными для каждого его аспекта, от предотвращения до полного излечения.

На самом деле мы весьма оптимистично смотрим на путь, которым идет современная генетика, но реалистический взгляд нам тоже не чужд. Остается острое разногласие между двумя сферами – видимого и невидимого. Все мы живем в обеих этих сферах, и сей факт нельзя игнорировать. Когда клеточный биолог смотрит в микроскоп, он может заметить миллионы изменений в функционировании клетки, но нельзя увидеть самый основной компонент – опыт, за которым следуют эти изменения. Нефизический аспект влияет на жизнь человека каждую секунду его жизни, и мы считаем это основной причиной того, почему генетикам следует смотреть поверх материализма и оценки вероятностных шансов.

В будущем найдутся данные, которые смогут подкрепить столь радикальную смену перспективы, но куда более важно сформулировать идеи, которые подтвердят эти данные, – это и есть цель нашей книги, и мы сделали в этом направлении несколько гигантских шагов. Вы знаете о динамической природе своего генома даже больше, чем знали генетики двадцать или тридцать лет назад. Однако особенно важно применить эти знания для улучшения активности своих генов. Прежде чем сделать это, необходимо представить еще гору генетической информации, которая исходит из источника, от которого никто этого не ожидал.

## Великий парадокс ДНК

Эпигенетика – сложный вопрос, который мы рассмотрим более подробно позже. Но вы уже уловили основную мысль – активность генов можно начать и прекратить, усилить и ослабить. Переключение, которое ведет к триллионам возможных комбинаций, и есть то, как

опыт повседневной жизни передается каждой клетке. Но при этом немедленно возникает тревожный вопрос. Почему некоторая часть этого опыта так пагубно влияет на организм? Почему единственной целью ДНК не может быть сохранение жизни?

Это великий парадокс ДНК, и на нем основана следующая часть нашей истории. ДНК дает возможность жизни, но в то же время обладает потенциалом для губительных действий, которые жизнь отнимают. ДНК – это бомба, которая знает, как себя обезвредить и как взорвать. Что именно она выберет? Почему код жизни должен создавать и смерть? Это ключевой момент парадокса. У всех нас есть гены, из-за которых возникает рак (преонкогены), и гены, которые борются с раком (гены-онкосупрессоры). Это кажется необъяснимым до тех пор, пока не начинаешь понимать, что ДНК отражает каждый аспект существования.

Вместо того чтобы выбирать стороны, ДНК объединяет их все и охватывает все возможности. У вируса и бактерии, из-за которых возникает болезнь, есть своя генетическая сигнатура, которую они стараются сохранить в целости любым способом, и ровно то же самое делают клетки иммунной системы вашего организма, которые противостоят бактериям и вирусам. Когда появляются новые клетки, они наследуют генетическую программу своей смерти. По сути, ДНК разыгрывает пьесу, в которой она сама главный герой, главный злодей, агрессор, защитник, хранитель и разрушитель жизни.

**Недавние исследования широкого спектра заболеваний предполагают, что у каждой болезни существуют признаки, которые можно отследить за десятки лет жизни человека, начиная с самого раннего детства.**

Главный вызов заключается в том, чтобы активировать те стороны ДНК, которые ориентированы на поддержание жизни. На данный момент вы увидели, что нам удалось основательно продвинуться в этом направлении. Вы начали смотреть на жизнь с точки зрения клетки. Недавние исследования широкого спектра заболеваний, среди которых сердечно-сосудистые заболевания, аутизм, шизофрения, ожирение и болезнь Альцгеймера, предполагают, что у каждой болезни существуют признаки, которые можно отследить за десятки лет жизни человека, начиная от самого раннего детства. Это открытие стало ошеломляющим, поскольку оно идет вразрез с традиционным представлением о том, как люди заболевают. Обычно мы считаем, что любое заболевание возникает по тому же принципу, что и обычная простуда. В самолете вы сидите рядом с кем-то, кто кашляет и чихает. Через три дня вы заболеваете простудой этого человека. Существует простая причинно-следственная связь и определенная точка начала инфекции.

На самом деле по этому принципу возникают многие острые заболевания, но оказывается, что он не распространяется на хронические заболевания, а именно они в большинстве своем влияют на смертность в современном обществе. Как организовать программу профилактики заболевания за десятки лет до того, как проявятся его первые симптомы? Ошеломительный пример этой дилеммы проявился во время войны в Корее при вскрытии тел погибших в бою молодых солдат. У мужчин в возрасте до 25 лет в коронарных артериях обнаружили жировые бляшки, из-за которых происходит большая часть сердечных приступов. Как же у таких молодых людей эти бляшки появились в таком количестве, что стоило начать беспокоиться о возможном сердечном приступе? Медицина не могла дать ответ, да и сейчас происхождение артериальных бляшек остается неясным. Также непонятно, почему эти люди не страдали от сердечных приступов в юном возрасте, притом что преждевременные сердечные приступы обычно начинаются с сорока лет? Даже при отсутствии сколько-нибудь удовлетворительных ответов существовала подсказка из 1950-х, которая состоит в том, что хроническое заболевание предшествует появлению симптомов и много лет его проявления можно заметить лишь на микроскопическом уровне.

Но у этой загадки есть и обнадеживающая сторона. За этими признаками скрывается наилучшая возможность предотвращения и лечения хронических заболеваний, поскольку когда бы в организме ни наступил дисбаланс, чем раньше этот дисбаланс удастся отследить,

тем проще его вылечить. Миллионы людей следуют этому принципу и принимают цинк при первых признаках простуды и аспирин при первых симптомах головной боли. Однако этот же принцип можно распространить и дальше, именно поэтому эффективны прививки. Они заранее защищают организм от полиомиелита, кори или гриппа в этом году еще до того, как у болезни появился шанс возникнуть.

В сущности, прививка в некотором смысле учит организм новому. Организм слушает (т. е. гены реагируют по-новому) и учится на новом опыте. «Вот так выглядит корь. Вооружайся». Прививки от всех человеческих болезней не будет никогда (даже у современных вакцин есть свои проблемы, и их критикуют). Вместо этого мы предлагаем новую модель ухода за собой, и в центре этой модели революционный взгляд на отношение к своим генам.

Этот сдвиг в мышлении согласуется с передовыми тенденциями в медицине, но широкая общественность пока не вполне поняла, насколько радикальной будет перемена. Наступает новая эра хорошего самочувствия, в которой осведомленность тела – наш самый сильный союзник.

Чтобы убедиться в том, почему этот подход столь необходим, давайте рассмотрим одну очень страшную болезнь с позиции хорошего самочувствия. Болезнь эта – рак легких. Борьба против рака легких включает в себя жесткую конфронтацию курению с одной стороны и профилактику – с другой. Вряд ли можно было бы обозначить направления борьбы еще яснее. Рак легких – самая смертоносная разновидность рака и среди мужчин, и среди женщин; по количеству смертельных исходов он опережает рак груди, рак толстой кишки и рак поджелудочной железы. Большинство людей поражает то, что еще в 1987 г. от рака легких умирало куда больше женщин, чем от рака груди.

Это заболевание не было бы таким распространенным, если бы не курение. В 1900 г., до того как курение стало популярным, случаи рака легких были настолько редкими, что врачи того времени знали об этом заболевании только из учебников. Из-за очень широкого распространения привычки курить в наше время рак легких в 90 % обусловлен именно курением, и если человек бросает курить, с каждым годом риск заболевания снижается, но никогда не станет нулевым.

Это статистика (предоставленная Американской ассоциацией пульмонологов), и с тех пор, как главный санитарный врач обязал производителей табачных изделий печатать предупреждения на каждой пачке сигарет в 1964 г., важность разумной профилактики стала ясной и неоспоримой. (Печальный факт состоит в том, что в наши дни все больше женщин курит, и поэтому заболеваемость раком легких среди женщин повысилась.)

Но тут и проходит разделительная черта между хорошим самочувствием и радикальным благополучием. Не все курильщики заболевают раком легких, и это факт. Почему же так? Патогенные вещества, которые содержатся в табачном дыме, почти всегда гарантируют повреждение легочной ткани. Активных курильщиков подстерегает широкий спектр бронхолегочных заболеваний, включая эмфизему и астму. Ознакомьтесь со статистикой на сайте <http://lungcancer.about.com>.

По данным проведенного в Европе исследования, в 2006 г. риск развития рака легких составлял:

- 0,2 % для мужчин, которые никогда не курили (0,4 % для женщин)
- 5,5 % для мужчин, которые бросили курить (2,6 % для женщин)
- 15,9 % для мужчин, которые курили на момент проведения исследования (9,5 % для женщин)
- 24,4 % для заядлых курильщиков-мужчин, которые выкуривали более 5 сигарет в день (18,5 % для женщин)

Данные более раннего исследования, проведенного в Канаде, говорили о риске для курящих мужчин в 17,2 % (11,6 % для женщин) против всего лишь 1,3 % для некурящих

мужчин (1,4 % для некурящих женщин).

Вот что рассказывают нам эти проценты. Если вы не курите, рак легких вам скорее всего не грозит. Если вы начинаете курить, ваши шансы увеличиваются. Однако, если вы попадаете в группу наибольшего риска, то есть вы заядлый курильщик, то в 75 % случаев рака легких вам не избежать.

Мы даже отдаленно не намекаем на то, что вам следует воспользоваться шансом и начать курить. История принимает другой, крайне неожиданный оборот. Почему некоторым курильщикам удастся избежать болезни? Вопрос на миллион долларов, к которому статистика не готова обратиться. И вам, и мне хотелось бы знать, чем обернется ситуация. Рак легких – всего лишь страшный пример. Статистика по каждому заболеванию указывает на людей, которым удастся его избежать. В этой связи естественно возникает вопрос: «Как мне стать одним из них?»

Ответ заключается в генетике, но выходит за рамки стереотипа о том, что у некоторых людей хорошие гены, а у некоторых плохие. Представьте, что табачный дым проникает в легкие двоих людей. Химические вещества, которые в нем содержатся, одинаково токсичны для обоих, и известные канцерогенные вещества одни и те же. Когда дым проникает сквозь внешний слой легочной ткани, он непременно причиняет ей вред, но необязательно, что один и тот же и в одной и той же степени.

Клетки крайне живучи, и каждый раз перед ними возникает выбор. Выбор возникает всегда на протяжении миллионов лет эволюции. Клетки выбирают бороться с любой угрозой их выживанию. Самая большая угроза, которую представляет в том числе и табачный дым, – это искажения в ДНК клетки. Эти искажения известны под названием «мутации», от латинского глагола *mutare*, что значит «изменяться». Токсины табачного дыма вызывают внезапную мутацию, которая ведет к искажению в работе клетки. Но ДНК знает, как регулировать и исправлять себя саму, и в норме вредоносные мутации уничтожаются. Однако лечебным способностям клетки существует предел. При этом клетка не просто отравлена до смерти. При достаточном воздействии токсинов некоторые мутации неизбежно обойдут защиту клетки, и если вред определенной разновидности будет нанесен в достаточном количестве, то катастрофы не миновать. Клетка забывает, как нормально делиться. Клетка, которая начинает делиться с огромной скоростью и подавляет своим нерегулируемым ростом соседние клетки, становится раковой.

А теперь вы видите, куда зашла история. За статистикой начала рака по всему населению стоят отдельные клетки, которые решают, что им делать, и которым диктует решение их ДНК. А теперь продолжим расследование. Когда трем из четырех заядлых курильщиков удастся избежать рака (что абсолютно не гарантирует им отсутствия других серьезных болезней), какой выбор сделали их клетки? Ведь именно этот выбор их и спас.

Самое внятное, что может сказать об этом медицина: некоторые люди лучше сопротивляются воздействию токсинов, чем другие. ДНК некоторых людей лучше восстанавливает себя и уничтожает вредные мутации. В излечении клетки принимает участие много факторов, и помочь ей избежать опасности может что угодно из того, что с ней происходит. Нет никакой определенности, что происходит с клеткой и как ей удастся избежать опасности. Знание о том, как принимает решения обычная клетка, не скажет вам ничего о том, как принимают решения *ваши собственные* клетки. Клетки каждого человека различаются генами и генной активностью, которая возникает в результате вашего образа жизни. И еще вопрос, как поведут себя ваши клетки через день, месяц или десять лет, поскольку клетки, как и люди, непостоянны и изменчивы, что отчасти зависит от выбора, который вы совершите.

**Токсины табачного дыма вызывают внезапную мутацию, которая ведет к искажению в работе клетки. Но ДНК знает, как регулировать и исправлять себя саму, и в норме вредоносные мутации уничтожаются.**

Мы размышляем на мрачную тему, чтобы пролить свет на положительные моменты, такие как невероятная осведомленность и живучесть клеток, подразумевая *ваши собственные* клетки. Данные исследований показали, что наш организм каждый день обнаруживает и уничтожает тысячи потенциально вредных аномалий. Разница между хорошим самочувствием и радикальным благополучием состоит в умении *позитивно направлять и вести свои гены*.

Мы уже говорили, что вы больше, чем ваши гены, точно так же, как вы больше, чем ваш мозг. Вы – пользователь своих генов и своего мозга. Ключевой момент состоит в том, как использовать их таким образом, чтобы быть в состоянии обеспечить себе максимальное здоровье и счастье. Все, что вы для себя пожелаете, каждое достижение, которого вы захотите достичь, каждая ценность, которой вы хотите завладеть, должны проходить через ваш мозг и ваши гены, чтобы воплотиться в реальность. Та к что умение договариваться со своими генами – это не просто приятная дополнительная возможность. Оно жизненно необходимо. Вы уже общаетесь со своими генами, но большую часть посланий вы отправляете им неосознанно. Повторение играет значительную роль. Реакции укореняются и доводятся до автоматизма. Совершая неосознанный выбор, вы растрчиваете свой потенциал понапрасну.

### **Обусловлена ли депрессия генетически?**

Генетика была бы куда проще, если бы работала по накатанной колее «ген А всегда связан с заболеванием Б». Линейная и убедительная причинно-следственная связь. Но вместо этого гены работают в двух направлениях, послания все время идут туда и обратно, а вернее, дорога – это шестиполосная магистраль, сообщения по которой идут в обоих направлениях.

Понимание этого создает волновой резонанс в медицине и биологии и переворачивает с ног на голову все наши представления о мозге, жизни клетки и почти любой разновидности болезней. В качестве яркого примера рассмотрим нынешнюю ситуацию с депрессией, которая прямо ли, косвенно ли, но коснулась практически каждого из нас, либо от нее страдаем мы сами, либо наши друзья или члены семьи.

Около 20 % людей хоть раз переживали сильную депрессию. На данный момент наблюдается вспышка депрессии среди солдат, которые служили в Афганистане (это может иметь непосредственное отношение к резкому увеличению числа самоубийств среди ветеранов афганской войны, которое считают прямым следствием депрессии), и среди людей, которых уволили с работы и которые долгое время не могут найти новую. В обоих случаях внешнее событие привело к депрессии, но мы не знаем почему, поскольку лишь у небольшого количества людей депрессию провоцируют одни и те же обстоятельства (война или потеря работы).

Установить связь с генами практически не удалось. Не существует ничего похожего на «ген депрессии». В начале 2013 г. в журнале «*Science News*» вышла статья о депрессии, которая начиналась с безапелляционного заявления: «Многочисленные усилия, направленные на поиски генов, которыми обусловлена депрессия, не дали результатов». Эти новости наделали порядочно шуму среди медиков, но так и не подействовали на общественность, которая приносит миллиарды долларов фармацевтической индустрии, постоянно выпускающей все новые и, предположительно, лучшие антидепрессанты. Через 27 лет после того, как на рынке появился «Прозак», приблизительно каждый пятый американец принимает психотропные (изменяющие сознание) препараты, несмотря на доказанный риск побочных эффектов. Например, у того же «Прозака» есть три часто возникающих побочных эффекта (высыпания на коже, беспокойство и неспособность спокойно сидеть на месте) и два возникающих не столь часто (озноб или лихорадка и боль в мышцах или суставах), а также 25 возникающих редко (среди них тревожность, утомляемость и жажда), согласно информации с сайта [www.drugs.com](http://www.drugs.com). Пациенты не обсуждают связь депрессии и генов с врачом, выписывающим препарат, который облегчит

их страдания.

Но гены – поворотная точка между лекарством, которое сработает, и лекарством, которое не даст эффекта. Модель депрессии, которая была принята на протяжении многих лет, относит ее к расстройствам мозговой деятельности. Однако корни расстройств мозговой деятельности уходят в генетику. Логика обманчиво проста. Если вы чувствуете себя подавленно, это дисбаланс вырабатываемых мозгом химических соединений, которые отвечают за настроение (главным образом нейромедиаторов серотонина и дофамина). Клеточный механизм, который производит эти соединения, наверняка нарушен, что ведет к нарушению генов, поскольку гены – это стартовая точка любого процесса, происходящего внутри клетки.

Почему бы этой простой логике не оказаться правдой? На сегодняшний день авторитетные ученые признают, что гены людей, страдающих депрессией, не повреждены или искажены в сравнении с генами людей, у которых депрессии нет. Из этого следует, что и остальные базовые предположения неверны. Самые популярные антидепрессанты работали, предположительно, на восстановление химического баланса в синапсах – областях между двумя нервными окончаниями, где проблема заключалась в дисбалансе серотонина. Но серотонин напрямую регулируется генами, и некоторые авторитетные исследования показывают, что препараты, цель которых – исправить проблему с серотонином, либо не исправляют ее, либо основная проблема заключалась не в серотонине. Статья в «*Science News*» не предоставила в этом месте простора для интерпретаций: «Международная команда из 86 ученых провела тщательный анализ ДНК 34 549 добровольцев в надежде обнаружить генетическое влияние, которым обусловлена склонность человека к депрессии. Но анализ не принес никаких результатов». (Данные исследования, о котором идет речь, были опубликованы в выпуске журнала «*Biological Psychiatry*» от 3 января 2013 г.)

«Ничего» не означает «что-то». Если нарушена цепь объяснений, которая ведет от синапсов к фармацевтическим лабораториям, возникает ряд сомнений. Что же такое депрессия – болезнь мозга в первую очередь или, как считали психиатры задолго до появления современного медикаментозного лечения, расстройство психики? Последние теории так и не нашли отправную точку. То, что нам известно, не окрашено в черное и белое. Существует множество разновидностей депрессии, что позволяет прийти к нескольким довольно интересным выводам.

- Существует множество разновидностей депрессии. Это не одиночное заболевание.
- У каждого человека, страдающего депрессией, наблюдается собственное сочетание возможных причин, которыми обусловлены симптомы.
- Психический компонент депрессии включает в себя воспитание, усвоенное поведение, основные убеждения и самооценку.
- Мозговой компонент включает в себя нейронные пути, среди которых предполагаются слабые места в определенных областях мозга, и причина этой слабости непонятна.
- Депрессию нельзя локализовать в одной области мозга. Это взаимодействие многих его областей.

Как можно убедиться, выводы разбивают простую модель причинно-следственных связей. Принцип «если у вас болит голова, примите аспирин» не переходит в «если у вас депрессия, примите антидепрессант». Склонность к депрессии так же сложна, как и сама экспрессия генов. Почему депрессия чаще всего возникает у членов одной семьи? И снова вопрос, на который нет простого ответа. Ни один ген или группа генов, которую вы наследуете, не гарантирует, что у вас будет депрессия. Вместо этого мы говорим о генах, которые дают предрасположенность к заболеванию. Что запускает эти (неизвестные) гены, так до сих пор и не известно. Одна и та же генетическая предрасположенность может быть у двух детей, у одного из которых никогда не будет депрессии, когда он вырастет, а у другого



это заболевание разовьется. Чувствуют ли люди подавленность и безысходность, например, из-за социальных контактов? Именно так и ощущается депрессия, так что, возможно, наличие (в эпигеноме) достаточного количества неприятных воспоминаний о собственной покинутости или отторжении другими приводит к переломному моменту, с которого начинается депрессия.

**Что же такое депрессия – болезнь мозга в первую очередь или, как считали психиатры задолго до появления современного медикаментозного лечения, расстройство психики?**

Мы считаем, что депрессия – не расстройство мозговой деятельности, для лечения которого следует найти волшебную пилюлю, и саму модель этого заболевания стоит целиком и полностью пересмотреть. Даже в качестве медицинского диагноза она подозрительна. Крупномасштабное исследование, целью которого было найти гены, которыми обусловлена депрессия, игнорировало диагнозы и вместо них работало с симптомами. Людей расспрашивали об их симптомах, из-за чего количество тех, у кого можно было заподозрить депрессию, уменьшилось. Возможно, некоторые люди отрицают у себя депрессию, а возможно, просто не видят разницы между депрессией и обычной хандрой. Но, что более важно, симптомы изменяются на протяжении жизни, и у каждого человека, страдающего от депрессии, эти изменения свои. Как и эмоции в целом, депрессия приходит и уходит. С каждым новым днем ощущения меняются.

Та к удастся ли когда-либо излечить депрессию? Ситуация слишком туманна, чтобы давать любые прогнозы, как оптимистичные, так и пессимистичные. Медикаментозное лечение по-прежнему очень популярно, независимо от того, что говорит фундаментальная наука. В случаях легкой или умеренной депрессии, которая встречается чаще всего, антидепрессанты эффективны не более чем на 30 %, точно так же, как и плацебо-эффект. Некоторые симптомы тяжелой депрессии не поддаются лечению, но в некоторых случаях для людей с хронической депрессией медикаментозное лечение наиболее эффективно. Надеяться всегда лучше, чем сдаться.

Теперь, когда вы понимаете ситуацию со всеми ее неясными моментами, вы на шаг впереди всех, поскольку врачи в основном не обращают внимания на исследования и продолжают прописывать одни и те же антидепрессанты. Миллионы пациентов продолжают их принимать и понимают, что у них нет иного выхода. Однако он есть. Депрессия не вписывается в старую модель заболевания, но вполне вписывается в новую, которую описываем мы. К факторам, которыми обусловлена депрессия, относятся и образ жизни, и окружающая среда. Гены играют свою роль, но также значение имеют и поведение, убеждения и реакция человека на повседневную жизнь. В эпигеноме хранятся генетические реакции личного опыта и печальных воспоминаний, которые ведут к постоянным переменам активности ваших генов.

## **Эпигенетика и рак**

Давайте подробнее разьясим то, что известно о раке и генах. Возможно, нет заболевания, которое бы полагалось на генетически обусловленные риски больше, чем рак. Чтобы объяснить причину, нам придется вернуться к одному моменту. Как мы уже упоминали, еще в период учебы в Гарвардской медицинской школе Руди принял активное участие в первом исследовании, целью которого было обнаружить гены, которыми обусловлено заболевание неясной этиологии (болезнь Хантингтона). Когда в начале 1980-х гг. начали проводить первые исследования с применением генетического анализа, существовала надежда, что все загадки наследственных заболеваний удастся разрешить расшифровкой генома больных людей и сравнением его с геномом людей здоровых. В этом огромном комплексе из 6 миллиардов сочетаний букв А, Г, Ц и Т, которые мы наследуем от

родителей, только около 200 миллионов образуют гены. Эти немногочисленные гены напоминают слова в истории жизни, которую излагает геном. Оставшиеся 5,8 миллиарда букв служат в качестве связующих компонентов и знаков препинания между этими словами и создают возможность для многочисленных вариантов одной и той же истории. По большей части после того, как удалось обнаружить гены, которыми обусловлена болезнь Хантингтона, в период с 1990 по 2010 гг., генетики искали ведущие к заболеванию мутации только в последовательности ДНК генов, как опечатку истории. Но теперь эпигенетика говорит нам, что основная часть истории кроется в межгенной ДНК, той части генома, которую мы зовем «мусорной ДНК». Эти участки определяют, как читать историю и какие главы в ней важнее всего.

В передовой статье журнала «*Nature*» с первыми появившимися данными проекта «Дорожная карта эпигенома человека» говорилось: «При заболеваниях, которые развиваются у человека, геном и эпигеном действуют вместе. Работа с заболеванием при использовании данных только о геноме похожа на попытку действовать, когда одна рука скована за спиной. Обретение данных эпигенома освобождает вторую руку. Они не дадут ответов на все вопросы, но могут помочь исследователям принять решение, какой вопрос задать». Оказывается, наиболее известные генетически обусловленные заболевания невероятно сложны, и риск развития той или иной болезни определяет множество совокупных факторов, от мутаций генома, которые мы унаследовали от родителей, до эпигенетических изменений, обусловленных жизненным опытом.

В «борьбе против рака», которая длится уже не один десяток лет, определенно появился некий прогресс. Но, по данным Американского онкологического общества на 2015 г., у более 1,6 миллиона американцев в год диагностируют рак, а около 700 000 человек умирает от всех видов рака. Именно исследования рака привели к невероятному прогрессу в понимании генетических мутаций, которыми обусловлено заболевание. И сейчас существует мнение, что развитие рака происходит из-за многочисленных мутаций генов, в результате которых клетки становятся раковыми и образуют опухоли разных видов. Однако нам известно, что риск развития рака также зависит от того, как эпигенетические изменения касаются определенных участков генома, которые более склонны к образованию мутаций. (Фактически убеждение о важности роли эпигенетики в развитии заболевания сформировалось по результатам исследования раковых заболеваний.) Эти мутации могут быть результатом воздействия тех или иных токсинов, содержащихся в окружающей среде, например диоксина, смертоносной разновидности химических соединений, которые входят в состав пестицидов или выделяются при сжигании промышленных отходов и для которых не существует безопасных доз. По оценкам Агентства по охране окружающей среды США, вред от диоксина превосходит вред от ДДТ в 1960-е гг. Содержащийся в окружающей среде токсин может быть способен вызывать новые эпигенетические изменения. Это может изменить способ складывания геномной ДНК на этом участке, что может предопределить, где появятся новые мутации.

Таким образом, формирование опухолей включает в себя многочисленные этапы, в том числе генетические и эпигенетические изменения в геноме. В отличие от генных мутаций, эпигенетические изменения можно рассматривать как непостоянные и обратимые. Некоторые формы рака вызваны генами, которые активируются в результате процесса под названием «гипометилирование» («гипо» – греческая приставка со значением «недо»). В этом случае метки метилирования на генах, останавливающие их активность, каким-то образом пропадают. Без супрессора, который может обратить процесс, активируются вредоносные гены. В других случаях процесс обращается вспять. *Прекращение* активности определенных генов в результате метилирования может привести к формированию опухолей или добавлению ацетильных групп к гистонам, которые окружают ДНК.

На сегодняшний день разрабатываются новые лекарственные препараты, которые могли бы нейтрализовать эпигенетические изменения, ведущие к формированию опухолей. Например, препараты, известные как ингибиторы ДНК-метилтрансферазы, действуют как

средство деметилирования и способны удалять метильные метки с генов. Эти препараты уже успешно применяются для лечения некоторых форм лейкемии. Другие препараты, известные как ингибиторы гистонацетилазы, также применяются при лечении лейкемии и лимфомы. Разумеется, применение этих препаратов не обходится без проблем, поскольку их воздействие на геном крайне специфично. И, несмотря на их относительно успешное применение при лечении рака крови, они пока не слишком эффективны в качестве лекарства против плотных опухолей. Но мы все же надеемся на лучшее, в том числе на усовершенствование этих новых препаратов. Кроме того, мы считаем необходимым провести исследование о влиянии образа жизни и его изменения, например, в пользу здорового питания, управления стрессом, контроля веса и т. д., с целью выяснить, принесут ли эти изменения аналогичные результаты.

### СЛУЧАЕН ЛИ РАК?

Случайность – больше чем теоретический вопрос, поскольку она привносит в жизнь человека множество страданий. Двадцать лет назад считалось, что рак случаен и почти все рискуют одинаково. Генетики дополнили общественное восприятие рака как болезни, которая беспощадно убьет любую выбранную жертву. Началось противопоставление аргументов. Те, кто был уверен, что рак вызывают токсины, указывали на табак и асбест в качестве основных примеров. Другие отстаивали позицию вирусов и приводили в пример рак шейки матки, который возникает из-за вируса папилломы человека (ВПЧ). Оказалось, что у каждого в руках была часть правильного ответа, как сказал один эксперт по раковым заболеваниям, оба лагеря были похожи на двух незрячих людей, которые держались за два разных конца ответа.

Нынешний взгляд возвращает нас к уже знакомому образу – облаку причин. Безусловно, токсины в окружающей среде, вирусы и случайные мутации играют важную роль, но, как и в случае с ответом на вопрос, почему голландцы внезапно стали самыми высокими людьми в мире, это облако не слишком хорошо помогает связать причину и следствие. Единственное, о чем можно заявить с уверенностью: все пути в конечном итоге ведут к геному. Рак любого вида развивается из особого гена внутри самой клетки (онкогена). Таких генов существует много, и в последние годы их систематизировали и внесли в Онкологический атлас в рамках работы по составлению полной карты этого заболевания. Но одной активности онкогена недостаточно. Нужно еще прекратить активность гена-онкосупрессора, который обладает противоположным действием.

**Некоторым видам опухолей требуются годы, а то и десятки лет на развитие после того, как запустился механизм их формирования и началось аномальное деление клетки.**

Если речь заходит о переключении возникновения и прекращения активности генов, эпигенетика вписывается в систему так же, как и вопросы о случайности, поскольку события, за которыми следует переключение, могут быть совершенно не случайными. Табакокурение – не случайное событие. Если вы курите, то у вас появляется высокая вероятность развития рака легких. Но эпигенетическое объяснение рака легких связано с большим количеством проблем и их решений. Начнем с того, что напрасная надежда на то, что рак может быть обусловлен только одним геном, которая не оправдалась еще тридцать лет назад, снова повторяется в эпигенетике – оказывается, притом что одна генная мутация может вести к определенному виду рака, за эту болезнь отвечают от 50 до 100 генов. Мутация онкогенов может продолжиться с распространением рака, что делает его быстрой и трудноуловимой целью. О генно-ориентированных лекарственных препаратах много говорят, так как они помогают излечить определенные виды рака, например, одну из форм лейкемии у детей, которая обусловлена одним геном.

За двадцать лет поисков подобных лекарств, которые были бы эффективны против различных видов рака, успех, которого удалось достичь, крайне невелик. Хуже того, эффект препаратов, с помощью которых удастся полностью избавиться от всех проявлений рака,

трагически недолгий. Через несколько месяцев рак возвращается снова. При поверхностном взгляде может показаться, что секретное оружие рака в том, как быстро и беспорядочно он может мутировать, что поддерживает догмы эволюционистов о ведущей роли случайности.

Но есть знаки, которые указывают в ином направлении. Из всех болезней ни одна, кроме рака, не имеет столь очевидной связи с эпигенетическими отклонениями. Эпигеном определенного типа раковых клеток несет в себе отпечаток той же самой клетки, с которой начался рак. Это помогает обнаружить ткань, в которой рак появился, независимо от того, в какой части тела она находится. Эта информация может быть чрезвычайно полезна в будущем при диагностике и лечении рака, поскольку при распространении опухоли становится сложно отследить, где появился самый первый очаг. Раковые клетки могут постоянно мутировать, и это только усугубляет проблему. Хотелось бы надеяться на то, что, сравнив эпигеном здоровых и раковых клеток, мы сможем лучше понять, как можно повлиять на риск развития заболевания помимо генома, который мы наследуем от родителей.

На основе тщательного анализа меток (метиляции и ацетилирования) можно довольно точно спрогнозировать, какой именно вид рака может развиваться. Это может стать серьезным аргументом против случайности мутаций. В зависимости от того, как вы живете (окружающая среда вместе с жизненным опытом химически определяют активность ваших генов, о чем мы уже достаточно писали), могут появиться новые мутации, идентичные для каждой клетки опухоли определенного типа. Итак, эпигенетические изменения могут привести к появлению новых *предсказуемых* мутаций. Предсказуемость – важный шаг в сторону от абсолютной случайности.

Однако этот уровень предсказуемости не решает всей загадки. По аналогии подумаем о погоде. Летним августовским днем наиболее возможны грозы, и их можно предсказать достаточно точно – если днем жарко, то гроза наверняка будет во второй половине дня или вечером, а не прохладным утром. Но точное движение воздушных потоков, облачность и влажность воздуха предсказать куда сложнее, и если вы захотите узнать причину той или иной грозы до последней молекулы, это невозможно. При раковых заболеваниях многие мутации часто происходят одновременно, и не все они приводят к печальному результату. Появляется множество крайне непредсказуемых возможностей. (То, что нельзя предсказать, не означает случайность. Следующая мысль, которую вы подумаете, не случайна, но она непредсказуема. Исследователям рака только предстоит выяснить, уместна ли эта аналогия в его случае.)

Это сложно принять после великолепных открытий о генетической природе рака. Онкологи начали говорить о том, что рак – коварный враг, чей защитный арсенал совершенствуется каждый раз, как только удастся найти новое действенное средство против него. (Яркий пример справедливости этого утверждения – предыдущая глава, в которой мы писали, что рак, к сожалению, может использовать всю информацию, которая содержится в клетке.) Теперь у нас снова появилась надежда, поскольку составители Онкологического атласа выясняют, какие мутации опасны, но, что не менее важно, наилучший ключ к избавлению от этой болезни состоит в том, что рак развивается по некоему количеству установленных путей, которых на самом деле очень мало – примерно около десятка для каждой разновидности рака. Другими словами, существует схема, которая окончательно подрывает ортодоксальный взгляд на случайность мутаций.

Одно из многообещающих открытий состоит в том, что некоторым видам опухолей требуются годы, а то и десятки лет на развитие после того, как запустился механизм их формирования и началось аномальное деление клетки. Идея заключается в том, что определенная последовательность – генетический путь, по которому идет аномальная клетка, – подразумевает несколько этапов, которые следуют один за другим по порядку. Вот вам аналогия: вы, возможно, видели небольшие игрушки, в которых маленькие стальные шарики катаются по доске с проделанными в ней отверстиями, и цель игры – наклонять доску так, чтобы закатить все шарики в отверстия. Отверстия маленькие, так что добиться этой цели непросто. А теперь представьте, что раковой мутации нужно сделать то же самое.

Она должна проделать свой путь через небольшое отверстие (определенное генетическое изменение из миллиардов возможных), чтобы перейти на следующий этап. Как только ей это удастся, перед ней возникает новое отверстие в виде следующей мутации и выбор из многих миллиардов и т. д.

Если рак развивается медленно, как некоторые типы рака предстательной железы или толстой кишки, ему может потребоваться 30–40 лет на то, чтобы раковая клетка прошла всю последовательность. Существует надежда на то, что его можно будет отследить на максимально ранних стадиях, обнаружив предсказуемый отпечаток эпигенетических меток, и тогда рак удастся победить задолго до того, как проявятся его первые симптомы. Этот проблеск света в конце туннеля появился еще с того времени, когда открыли, что точную разновидность генной мутации для многих типов опухолей теперь можно предсказать по эпигеномной сигнатуре типа клетки, из которой с высокой вероятностью развился рак.

Затем мы должны по крайней мере задать себе вопрос, возможно ли, что при возникновении эпигенетических мутаций у взрослых в результате воздействия токсинов, стресса, травм, неправильного питания и т. д. в определенных клетках возникнут новые предсказуемые мутации? Если мутации возникают в сперматозоидах и яйцеклетках, перейдут ли они к следующему поколению? Нам это пока не известно. Но даже сама эта возможность заставила бы Дарвина отрицательно покачать головой, а сегодня заставляет серьезно пересмотреть его теорию.

Если эпигенетические изменения действительно ведут к определенным мутациям, помимо тех, которые становятся причиной формирования опухолей, может ли образ жизни человека и среда, в которой он живет, хотя бы теоретически, повысить предсказуемость? Могут существовать эпигенетические сигнатуры и других хронических заболеваний, которые возникают задолго до проявления первых симптомов. Было бы куда интереснее, если бы их можно было предотвратить у еще не рожденных поколений, которые наследуют эти признаки в утробе матери. На момент написания этой книги эти вероятности – всего лишь домыслы. Однако интересно подумать, что обнаружится в результате будущих исследований в этой области.

### **Токсины окружающей среды и эпигенетика**

Сейчас мы сосредоточились на генетических компонентах риска развития заболеваний, но существует одна большая проблема, на которую не обращают внимания, – влияние токсинов окружающей среды на наши гены и эпигеном. Специалисты Центра по контролю и профилактике заболеваний нашли 148 различных химических веществ в крови и моче жителей США. Находится все больше подтверждений тому, что вредные для окружающей среды вещества могут вызывать заболевания, провоцируя эпигенетические изменения в нашем геноме, из-за чего изменяется активность определенных генов. Например, содержание в воде мышьяка оказывает сильное влияние на процесс метилирования и ведет к формированию опухолей мочевого пузыря. Воздействие высокой концентрации других тяжелых металлов (никель, ртуть, хром, свинец и кадмий) в воде и пищевых продуктах также может повлиять на процесс метилирования и вызвать изменения в генах, что ведет к различным видам рака, в том числе раку печени и легких. В конечном итоге по всему миру количество смертей от воздействия вредных для окружающей среды веществ, многие из которых связаны с эпигенетическими изменениями, оценивается в 13 миллионов.

### **Широкий спектр вредных эпигенетических изменений обусловлен воздействием пестицидов.**

Мы не хотим сеять панику, но важно следовать за наукой. Пожалуй, никто не продвигал нашу информацию по этому вопросу так активно, как д-р Майкл Скиннер, специалист по биологии развития из Вашингтонского университета. В ходе одного из

исследований Скиннер подвергал беременных крыс воздействию химического вещества, известного своей способностью влиять на развитие эмбриона, – фунгицида под названием винклозолин, который используют для обработки виноградников от плесени, а также для предотвращения гниения и других болезней фруктов и овощей. Было уже доказано, что винклозолин снижает фертильность самцов мышей. Скиннер обнаружил, что у потомства мышей, которые подверглись воздействию химикатов, вплоть до четвертого-пятого поколения отмечалась низкая численность сперматозоидов. Этот результат успешно повторился 15 раз.

Причиной уменьшения численности сперматозоидов, обусловленного воздействием винклозолина, были не мутации в ДНК, а эпигенетические изменения у взрослых мышей (через метки метилирования), которые потом перешли по наследству к следующему поколению. (Это отличается от того, что мы привыкли слышать, когда мутантные гены, которыми обусловлено то или иное заболевание, передаются от родителей к детям, как при серповидно-клеточной анемии.) Таким образом, появился еще один ключ к существованию «межпоколенной генетики».

Кроме того, Скиннер и его коллеги обнаружили, что существует определенный профиль, при котором метильные метки присоединялись к генам после того, как мышей подвергали воздействию различных токсичных химических веществ. Каждый токсин, был ли это инсектицид или реактивное топливо, оставлял собственный отчетливый след. В некоторых случаях изменения в активности генов могли передаваться по наследству и создавать у потомства предрасположенность к определенным заболеваниям. Например, инсектицид ДДТ, использование которого в США долгое время было запрещено из-за губительного влияния на пищевые цепочки животных и птиц, также действует и на эпигенетическом уровне. Воздействие ДДТ на мышей создало у последующих поколений животных предрасположенность к ожирению и всем болезням, которые им обусловлены, – сердечно-сосудистым заболеваниям и диабету.

Широкий спектр вредных эпигенетических изменений обусловлен воздействием пестицидов. Метоксифтор, который используют для обработки скота от блох, комаров и других насекомых, вызвал у мышей дисфункцию тестикул и яичников. Другой пестицид, диэльдрин, серьезно влияет на эпигенетические изменения (ацетилирование) гистонов, что привело к отмиранию у мышей нервных клеток, результат которого – болезнь Паркинсона. Эксперименты Скиннера на мышах также показали, что воздействие диоксина, канцерогенного химического соединения, которое содержится в промышленных отходах, способствует эпигенетическому наследованию заболеваний предстательной железы, заболеваний почек и поликистоза яичников.

Один из лучше всего изученных токсинов окружающей среды, который может стать причиной аномальных эпигенетических изменений, – бисфенол, или БФА. Он применяется в производстве пластмасс, из которых делают контейнеры для еды и напитков, в том числе и детские бутылочки. Известно, что БФА вызывает эпигенетические изменения. Мы приведем пример из компетентного исследования. Проведенное в Университете Тафтса исследование показало, что БФА может изменить активность генов в молочных железах крыс, которые подверглись воздействию химикатов в утробе матери, а позже у этих животных обнаружилась более высокая степень предрасположенности к раку молочных желез. До этого выяснилось, что БФА повышает риск рака предстательной железы. В ходе других исследований эпигенетические изменения, вызванные БФА, были связаны с пожелтением шерсти у определенной породы мышей, а также с повышением риска развития рака. (Обратите внимание: единственный способ уберечь детей от воздействия БФА – использовать стеклянные бутылочки и контейнеры или искать на них маркировку «не содержит БФА».)

И наконец, диэтилstilбестрол, который использовали в 1940–1960-х гг. для профилактики выкидышей у беременных женщин, повышает риск развития рака груди. Теперь мы знаем, что это связано с эпигенетическими изменениями. Стоит задать себе

вопрос, передаются ли они следующим поколениям вместе с повышенным риском.

Загрязнение воздуха, особенно транспортными выхлопами, также ведет к эпигенетическим изменениям, которые могут вызывать воспаление по всему организму. Бензол, который содержится в бензине и других видах топлива на основе нефти, ведет к метилированию ДНК, из-за которого развивается лейкемия. Хлорирование водопроводной воды ведет к образованию побочных продуктов – тригалометанов, триэтилтина и хлороформа, все они могут вызвать эпигенетические изменения. В ходе исследований удалось получить доказательства вредного воздействия этих веществ на здоровье. Крысы, в питьевой воде которых содержался триэтилтин, страдали от частых воспалений мозга и отеков, возникавших из-за метилирования. Хлороформ и тригалометан, известный под названием бромдихлорметан, были причиной повышенного метилирования в клетках печени и генах, которыми обусловлены заболевания печени.

Даже у безопасных веществ, не связанных с подобными рисками, есть множество подводных камней.

Тревожный факт: многие пряности, завезенные из Индии, содержали тяжелые металлы. Причина кроется в близком расположении плантаций с пряностями к шахтам и металлургическим комбинатам, в результате такого соседства для орошения плантаций используется загрязненная вода. Только в 2013 г. Управление по контролю за продуктами питания и лекарственными средствами запретило импорт более 850 партий пряностей со всего мира. Чтобы свести к минимуму подобный риск, можно безопасно использовать органические пряности, выращенные в США, и с осторожностью покупать пряности из Индии и Китая. Покупать стоит продукты известных торговых марок в магазинах с хорошей репутацией. Особенно осторожно следует покупать пряности неизвестных поставщиков в небольших местных магазинах или заказывать через интернет. Во многих случаях в мелкие магазинчики этнической направленности завозят товары от поставщиков, которые обходят проверку Управления по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными средствами. Притом что загрязненными считаются лишь 2 % импортных пряностей, вы сильно рискуете, приобретая их у неизвестных зарубежных продавцов.

### **Передадутся ли эпигенетические изменения от живущих сейчас взрослых следующим поколениям?**

В совокупности почти нет сомнений в том, что многие токсины окружающей среды могут изменить эпигеном, создав предрасположенность к различным видам рака (рак груди, печени, яичников, легких) и другим заболеваниям, в том числе шизофрении, диабету и болезням сердца. Их воздействие на каждого человека индивидуально и разнообразно, что значительно усугубляет проблему. Некоторые эксперты говорят, что настанет время, когда мы будем приходить к врачам для полного сканирования эпигенетических изменений, чтобы определить будущий риск развития тех или иных заболеваний. Будем ли мы больше и чаще использовать влияющие на эпигеном лекарства, такие как ингибиторы диацетилазы гистонов (ингибиторы ГДА), и методы лечения, основанные на воздействии на РНК, чтобы снизить риски и вылечить заболевание?

Эти сценарии воплощаются в жизнь. В этой книге мы предложили альтернативу, к которой вы можете прибегнуть уже сегодня и которая поможет вам изменить свою жизнь, снизить риски, и, возможно, в будущем этот подход можно будет настроить на конкретные эпигенетические признаки заболевания. На основании результатов исследований, в том числе и тех, о которых мы писали здесь, возникает еще более важный вопрос, передадутся ли эпигенетические изменения от живущих сейчас взрослых следующим поколениям. Д-р Майкл Скиннер в этом почти не сомневается: «По сути, то, что пережила ваша прапрабабушка, может вызвать болезни и у вас, и у ваших внуков».

Соблюдая этот принцип, крайне важно быть в курсе того, что эпигенетические изменения возникают из-за токсинов и веществ, которые загрязняют окружающую среду.

Это единственный путь, который мы должны продолжать ради нашего собственного здоровья и здоровья поколений, которые еще не родились.

## **Отзывы о книге «Супергены»**

В книге «Супергены» д-р Чопра и д-р Танзи показывают взаимосвязь природы и развития, приводя примеры новейших открытий генетики, и убедительно рассказывают о том, что, меняя образ жизни, мы можем преодолеть наследственные предрасположенности, которые достались нам от наших родителей.

***Джеймс Гуселла, доктор философии, директор Центра генетических исследований человека при Массачусетской многопрофильной больнице***

Когда-то мы считали, что гены отвечают за контроль здоровья и поведения, а теперь оказалось, что они динамически связаны с окружающей средой и, что еще важнее, *нашим восприятием окружающей среды*. «Супергены» Дипака Чопры и Руди Танзи – это полностью разрушающий существующую систему синтез эпигенетической науки, дающий нам простое и понятное объяснение механизмов, благодаря которым сознание и окружающая среда контролируют генную активность. Книга д-ра Чопры и д-ра Танзи – ценный источник информации, который помогает нам стать хозяевами собственной судьбы вместо того, чтобы быть «жертвами» наследственности.

***Брюс Г. Липтон, доктор философии, специалист по эпигенетике и автор бестселлеров «Биология веры», «Спонтанная эволюция» и «Эффект медового месяца»***

Идея о том, что биология – это судьба, – одно из самых патологических и вредных преувеличений из всех, которые когда-либо возникали за всю историю существования науки. Этот бескомпромиссный материалистический подход долгое время держал множество людей в психологическом рабстве, толкая их в бездны нигилизма и отчаяния. В книге «Супергены» д-р Чопра и д-р Танзи приводят доказательства тому, что наши гены над нами не властны, более того, по большей части они реагируют на наше поведение и решения, которые мы принимаем. Получившийся в результате текст отстаивает куда более жизнеутверждающую точку зрения на организм, сознание, а следовательно дух, чем старая – мрачная и угнетающая. «Супергены» – очень важная книга. Она вдохновит любого читателя, так как расширяет наше видение того, что означает быть человеком.

***Ларри Досси, доктор медицины, автор книги «Одно сознание: как наше сознание входит в глобальное сознание, и почему это важно»***

Книга «Супергены» развенчивает миф о том, что гены определяют нашу судьбу. Дипак Чопра и Руди Танзи излагают захватывающие подробности того, как наше питание, наш образ жизни, наши мысли и даже кишечные бактерии, или микробиома, «говорят» с нашими генами и регулируют, какие из них «включить» или «выключить», активность каких усилить или приглушить, таким образом оказывая влияние на каждый аспект нашего здоровья. Эта книга пригодится любому, кто заинтересован в улучшении своего здоровья, снижении веса, счастье и долголетию!

***Марк Хайман, доктор медицины, директор Кливлендского клинического центра функциональной медицины, автор бестселлера № 1,***



*по версии журнала «Times», «Сахарная ловушка»*

Мы привыкли думать, что все в нас обусловлено либо генетикой, либо влиянием окружающей среды. Но в книге «Супергены» Дипак Чопра и Руди Танзи доходчиво объясняют нам, что оба этих фактора тесно связаны друг с другом и что мы можем с этим сделать.

***Эрик Топол, доктор медицины, автор книги «Сейчас вы встретитесь с пациентом» и профессор геномики Исследовательского института Скриппса***

Меня всегда интересовало, как наилучшим образом усовершенствовать наше здоровье, а не просто предотвратить заболевание. Вне всякого сомнения, и то и другое важно, но возможность научить людей, как стать лучше, быстрее, сильнее и счастливее, вдохновляет куда больше. Именно это мне понравилось в книге «Супермозг», которую Дипак и Рудольф написали в соавторстве, а теперь у них получилось написать еще одну сильную книгу под названием «Супергены». Во многом это предыстория к «Супермозгу», поскольку она смотрит в самую глубь нашей сущности, отвечая на вопросы, кто мы, что делает нас людьми и какая часть нашего опыта предопределена, а какую мы можем контролировать. Ответ на эти вопросы вдохновит вас. Безупречно сведя воедино достижения сложнейшей науки генетики и истории реальных людей, мои друзья Дипак и Рудольф написали книгу, которую нельзя просто отложить в сторону. Сначала они подарили нам Супермозг, а теперь дарят возможность сделать гены Супергенами.

***Санджай Гупта, доктор медицины, нейрохирург и автор книг «Утро по понедельникам» и «В погоне за жизнью, обманывая смерть»***

Перед нами революционный и открывающий новые горизонты обзор последних открытий в двух новых направлениях – эпигенетике и микробиомике – вкупе с ценными практическими материалами, которые помогут улучшить самочувствие и жить долго. Руди Танзи и Дипак Чопра, известные первопроходцы в этих перспективных направлениях, написали одну из самых важных книг о здоровье в этом году.

***Мурали Дорайсвами, доктор медицины, профессор психиатрии и медицины Дюкского университета***

«Супергены» отправят вас в увлекательное путешествие, которое поможет вам понять, как можно изменить экспрессию генов, просто изменив некоторые привычки, и даже как использовать свое сознание. Основная мысль этой книги состоит в том, что не только ваши гены определяют вашу судьбу. Вы можете узнать, как влиять на них и наслаждаться крепким здоровьем и хорошим самочувствием. Рекомендую.

***Эндрю Вейл, доктор медицины, автор книги «Счастлирое старение и внезапное счастье»***

Наши гены диктуют нам некоторые предрасположенности, но не судьбу в целом. Биологические механизмы, которые влияют на наше здоровье и самочувствие, часто невероятно динамичны – как в положительную сторону, так и в отрицательную. Когда мы хорошо питаемся, много двигаемся, испытываем меньше стресса и больше любви, наши тела приобретают невероятную способность изменяться и исцеляться. «Супергены» – огромный вклад в наше постоянно растущее понимание того, что сознание, мозг, геном и микробиома –

части одной системы. Доктор Чопра и доктор Танзи продолжают работу, которая делает интегративную медицину все более популярной. Очень рекомендую!

***Дин Орниш, доктор медицины, основатель и президент  
Исследовательского института профилактической медицины  
Калифорнийского университета в Сан-Франциско***

Чопра и Танзи написали книгу, которая изменит жизнь множества людей. Она полностью перевернет ваш взгляд на то, как гены влияют на нас и как мы можем влиять на них. «Супергены» – вдохновляющая книга, это результат тщательного и продуманного исследования, она расширяет понимание потенциала, который заложен в каждом из нас. Ее обязательно нужно прочесть.

***Стивен Р. Стейнхабл, доктор медицины, директор отделения  
цифровой медицины Института трансляционных исследований  
Скриппса***

Эта книга поможет вам выработать самый здоровый и наиболее эффективный подход к позитивному участию в эволюции вида людей! Дипак и Руди не просто сообщают замечательные новости о том, что вы не жертва своей генетики, но показывают, как вы можете улучшить свое здоровье благодаря простым и незатратным переменам образа жизни, что улучшит ваш геном и даже геном ваших еще не родившихся потомков и принесет вам и им крепкое здоровье и жизненную силу!

***Элизабет Сатурис, эволюционный биолог, футуролог и автор книги  
«Танец Гайи: история Земли и нас»***

«Супергены» – невероятный вклад в наше постоянно обогащающееся знание о том, что сознание, мозг, геном и микробиома образуют единую систему. Поздравляю Руди и Дипака!

***Кейт Л. Блэк, доктор медицины, профессор, заведующий кафедрой  
нейрохирургии медицинского центра Седарс-Синай, автор книги  
«Нейрохирург: врач, вдохновляющий на встречи с моралью и чудесами»***

Генетика – это улица с двусторонним движением. Доктор Чопра и доктор Танзи показывают, как сознание отдает команду генам лечить тело.

***Стьюарт Хамерхофф, доктор медицины, медицинский центр  
Университета Баннера, Аризонский университет***

*Посвящается нашим семьям, с которыми мы разделяем любовь,  
превращающую наши гены в «супергены»*

## **Слова благодарности**

Новая генетика – одна из самых результативных тем, на которые когда-либо писали авторы, и, поскольку материал прорабатывался масштабно, нам нужно выразить свою благодарность многим людям. Каждому из упомянутых в этом списке людей мы говорим персональное спасибо.

Каждой книге нужны издатели, и нам повезло, что «Супергены» издавали замечательные люди. В первую очередь это воодушевлявший нас и внимательный редактор

Гэри Дженсен. Мы также благодарим команду издательства Harmony Books, входившую в состав рабочей группы и руководившую ею, – это Диана Барони, вице-президент и директор издательства; Тэмми Блейк, вице-президент и руководитель отдела рекламы; Джули Сиплер, коммерческий директор; Лорен Кук, ведущий специалист по рекламе; Кристина Фоксли, старший менеджер по рекламе; Джессика Морфью, дизайнер суперобложки; Дебби Глассерман, художественный оформитель книги; Патриция Шоу, главный редактор; Норман Уоткинс, выпускающий редактор; Рэйчел Берковиц и Лэнс Фицджеральд из отдела по правам на коммерческое издание в других странах.

Все мы знаем о проблемах, которые возникают при публикации книги, и мы особо благодарим издателей, которые принимают непростые решения о том, какие книги выпускать в печать. Мы искренне благодарим Майю Мавджи, президента издательства Crown Publishing Group, и Аарона Венера, первого вице-президента издательства Harmony Books.

Наше восхищение передовыми исследованиями в области эпигенетики возросло благодаря Самоуправляемой инициативе по биологической трансформации, проекту, который оказался необычайно плодотворным благодаря слаженной работе множества исследователей. Мы сердечно благодарим каждого из вас, включая: сотрудников Центра Чопры Шейлу Патель, Валенсию Портер, Лизабет Вайсс, Венди Коэн и Сару Харви, а также весь остальной персонал; персонал курорта OMNI La Costa Resort and Spa за любезно предоставленную нам базу для наших исследований; Мурали Дорайсвами, Артура Мозли, Лизу Сент-Джон и Уилли Томпсона из Дюкского университета; Сюзанну Кортеше из Массачусетской многопрофильной больницы и Гарвардской медицинской школы; Эрика Шадта, Сару Шулер, Сынхи Ким-Шульц, Цинь Сяочень, Джерамайю Фейта, Милинд Махайян, Юми Касаи, Хосе Кlemente, Ноама Бекмана, Зиньсинь Фэнь, Харм Ван Бакеля из Института геномики и многоуровневой биологии/больницы «Гора Синай»; Скотта Престона из Медицинского исследовательского института Сэнфорд Барэм; Пола Миллса, Кристин Петерсон, Кейтлин Уилсон, Меридит Панг, Криса Прюэтта, Келли Чин, Синтию Нотт и Августу Модестино из Калифорнийского университета в Сан-Диего; Элизабет Блэкберн, Элиссу Эпель, Цзю Линь, Аманду Гилберт и Нэнси Роббинс из Калифорнийского университета в Сан-Франциско; Эрика Топола и Стивена Стейнхабла из Института трансляционных исследований Скриппса; Барри Уорка за любезно оказанную помощь в создании веб-матриц.

Особая благодарность щедро поддерживавшим нас Джине Мердок, Гленде Гринвальд, Дженнифер Сморгон и основателям и первопроходцам Самостоятельной биологической инициативы. А также совету директоров, консультативному совету Фонда Чопры и всем участникам исследований.

**Дипак:** Я признателен фантастической команде, благодаря чьему неустанному труду все получалось изо дня в день и из года в год, – Каролин Рэнджел, Фелиции Рэнджел, Габриэле Рэнджел и Тори Брюсу. Все вы занимаете особое место в моем сердце. Я также благодарю Пуначу Мачайяна, соучредителя Джийо, за помощь в продвижении в Сети Центра Чопры и Фонда Чопры. Как всегда, центром моей вселенной остается моя семья, и чем больше она становится, тем больше я ее люблю: Рита, Маллика, Сумант, Готхам, Кэндис, Кришан, Тара, Лила и Гита.

**Руди:** Я хотел бы поблагодарить мою жену Дору за любовь без условий, поддержку и мудрые советы. Спасибо моей дочери Лайле, которая сказала, что было бы забавно назвать книгу «Супер-пукер гены», тем самым напомнив мне о важности роли микробиомы, нашего второго генома.

Огромное спасибо моим отцу и матери, благодаря которым я впервые узнал о чудесах биологии. Я бы также хотел поблагодарить моих дорогих друзей из Гималайской академии, которые объяснили мне, что я – это не мои гены, а тот, кто ими пользуется. Спасибо доктору Джиму Гуселле из Массачусетской многопрофильной больницы, посвятившему меня в хитросплетения человеческого генома и вдохновившему не оглядываться назад. И наконец, я

бы хотел поблагодарить Фонд лечения болезни Альцгеймера за щедрую поддержку моих текущих исследований болезни Альцгеймера.

## Об авторах

**ДИПАК ЧОПРА**, доктор медицины, член Американской коллегии терапевтов, основатель Фонда Чопры и соучредитель Центра благополучия Чопры, один из основателей интегративной медицины и личной трансформации. Автор более восьмидесяти книг, переведенных на более чем сорок языков, включая многочисленные бестселлеры, рекомендованные «*New York Times*», среди которых «Тело без возраста и разум без времени» (1993) и «Семь духовных законов успеха» (1995), входящие в «Список бестселлеров столетия». Внештатный преподаватель Келлогской школы менеджмента Северо-Западного университета; внештатный преподаватель Колумбийской школы бизнеса при Колумбийском университете; клинический доцент отделения семейной и профилактической медицины Калифорнийского университета в Сан-Диего; работает в отделении медико-санитарных дисциплин компании Walt Disney Imagineering; старший научный сотрудник Института Гэллапа. Журнал «*Time*» назвал доктора Чопру «одним из 100 героев и икон века».

**РУДОЛЬФ Э. ТАНЗИ**, доктор философии, профессор нейрологии и заведующий именной кафедрой неврологии Джозефа П. и Роуз Ф. Кеннеди в Гарвардском университете. Занимает должность вице-председателя кафедры неврологии и директора отделения исследования в области генетики и старения в Массачусетской многопрофильной больнице. Доктор Танзи – первопроходец в области исследований по поиску генов, отвечающих за развитие неврологических заболеваний. Он входил в состав группы ученых, открывших все три гена, которые вызывают раннее развитие болезни Альцгеймера, в том числе и самый первый ген; в настоящее время возглавляет проект «Геном болезни Альцгеймера». Также разрабатывает новые методики лечения и предотвращения этой болезни, основанные на собственных открытиях в области генетики. Доктор Танзи является «одним из 100 самых влиятельных людей» за 2015 г. по версии журнала «*Time*», а Гарвардский университет включил его в список «100 самых блестящих выпускников». Он также получил самую престижную награду Смитсоновского института за первые исследования болезни Альцгеймера.



С любовью,  
электронная библиотека  
[Theosophy-Books.org](http://Theosophy-Books.org)

