



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Глава первая. Невидимая рука.....</b>	<b>7</b>
«Маленький» вопрос жизни и смерти .....	12
Собачьи годы .....	16
Планета обезьян.....	19
Ленивец на генеалогическом древе.....	23
Сила приматов.....	26
Это мы .....	29
Дарвиновский взгляд .....	33
<b>2. Так что же такое метаболизм? .....</b>	<b>35</b>
Развеивая миф о метаболизме .....	38
«Зеленый сойлент» — это о людях (или могло бы быть) .....	42
Следуй за пиццей .....	43
Углеводы .....	44
Жиры.....	50
Белки.....	53
Сжигай, детка, сжигай .....	55
Сжигание и получение жира и переход на кето-диету.....	59
Отравленные растениями .....	61
Инопланетяне внутри:	
митохондрии и кислородная радость .....	64
Вне конкуренции.....	66

<b>Глава 3. Чего мне это будет стоить? .....</b>	<b>69</b>
На плечах гигантов .....	72
Передвижение: затраты на ходьбу, бег, плавание и езду на велосипеде.....	76
Влияние скорости, тренировки и техники .....	83
Километры за пончик.....	86
Тело в состоянии покоя.....	87
Мышцы, кожа, жир и кости.....	89
Сердце и легкие .....	90
Почки.....	90
Печень .....	91
Желудочно-кишечный тракт .....	91
Мозг .....	92
За пределами основного обмена.....	93
Терморегуляция .....	94
Иммунная функция.....	95
Рост и воспроизводство .....	97
Игра жизни .....	99
Миллиард ударов сердца.....	102
Дьявольская арифметика ежедневного расхода энергии .....	106
Ненадежность опросов.....	108
Хвала Натану Лифсону.....	109
Революционный метод дважды меченой воды .....	113
Новая наука о метаболизме человека.....	117
<b>Глава 4. Как люди эволюционировали .....</b>	<b>119</b>
Неподходящее место.....	122
Чужаки в чужой стране.....	123
Эгоистичные, ленивые вегетарианцы .....	128
Человек делящийся .....	133
Метаболическая революция.....	138
Положительные отзывы и положительные процессы.....	141
Обратная сторона медали.....	150
<b>Глава 5. Метаболический маг: компенсация энергии и ограничение....</b>	<b>157</b>
Тяжелая жизнь .....	161
Все становится странным.....	164

## Содержание

Ограниченный ежедневный энергетический расход.....	167
Попытка обогнать ожирение.....	173
Потерявший больше всех: метаболические реакции на переедание и недоедание .....	179
Роль мозга .....	183
Более разумное восприятие метаболизма и ожирения .....	189
Потребление и сжигание калорий. Метаболический маг .....	191
<b>Глава 6. Настоящие голодные игры: рацион, метаболизм и эволюция человека.....</b>	<b>197</b>
Больше данных, меньше криков .....	201
Археологические и палеонтологические данные .....	203
Этнографические данные .....	206
Генетические данные.....	213
Волшебные ингредиенты: сахар, жир и яички.....	216
Жир против сахара .....	218
Почему низкоуглеводные кетодиеты (и многие другие) так популярны.....	224
Голодный гипоталамус.....	229
Как избежать ловушки ожирения? .....	234
Питаться как хадза .....	237
<b>Глава 7. Беги! .....</b>	<b>241</b>
Упражнения повсюду .....	246
Еще один взгляд на связь метаболизма и упражнений .....	247
Воспаление .....	251
Стресс-реактивность.....	252
Размножение.....	253
Темная сторона .....	255
Об обезьянах и спортсменах.....	258
Но подождите, дальше — меньше .....	262
Раздвигая границы .....	268
<b>Глава 8. Энергообеспечение на пределе возможностей .....</b>	<b>271</b>
Вопрос времени.....	273
Выносливость, исчисленная в днях, неделях и месяцах.....	279

Элементарно, мой дорогой Ватсон.....	283
Выносливость требует храбрости.....	285
Атлеты повсюду.....	288
Что такого особенного в Майкле Фелпсе?.....	290
Эволюционировать, чтобы нарушать правила.....	292

**Глава 9. Прошлое, настоящее и неопределенное будущее ..... 295**

От концентрации энергии до игры с огнем.....	299
Технологическое цунами.....	305
Незапланированные последствия.....	313
Строительство лучшего зоопарка.....	318
Назад в лагерь.....	323
Благодарности.....	327
Заметки и библиография.....	331
Алфавитный указатель.....	385

## Глава первая

# НЕВИДИМАЯ РУКА

Львы разбудили меня около двух часов ночи. Звук был не просто громким, а будоражащим — как гидравлика мусоровоза, прерываемая ворчанием работающего на холостом ходу Harley-Davidson<sup>1</sup>. Моей первой смутной реакцией была своего рода благодарная радость. Ах, эти звуки дикой Африки! Я смотрел на звезды сквозь тонкую сетчатую крышу своего тента, ощущая, как ночной ветерок пробирается сквозь сухую траву и колючие акации к тонким нейлоновым стенам палатки, пронося хор львов по саванне. Я чувствовал себя настоящим везунчиком, лежа в своем маленьком убежище посреди просторной африканской саванны, в таком отдаленном и безлюдном месте, что всего в нескольких сотнях метров от меня были дикие животные. Как же мне повезло!

Затем я почувствовал прилив адреналина и меня наполнил страх. Я не был в зоопарке или на каком-нибудь туристическом сафари. Эти львы были не с красивых картинок в журнале National Geographic

---

<sup>1</sup> Harley-Davidson — американский производитель тяжелых мотоциклов, предназначенных для езды по шоссе. — *Прим. пер.*

или из программы «Природа» от PBS<sup>2</sup>. Это была настоящая жизнь. Банда мускулистых стокилограммовых кошачьих машин для убийств находилась недалеко от меня, и они были... взволнованными. Может быть, даже... голодными? Конечно, они меня учуяли. После нескольких дней, проведенных в походе, даже я чувствовал собственный запах. Каков был мой план, когда они пришли за моей мягкой американской тушей, теплым сыром бри из человеческой плоти? Я гадал, как близко они подойдут, прежде чем я услышу их шаги в высокой траве или, если конец придет внезапно, рокот когтей и горячих острых клыков, раздрающих стены палатки.

Я все обдумывал, стараясь быть рациональным. Судя по звуку, львы должны были сначала пройти мимо палаток Дэйва и Брайана. Моя была третьей по ходу их движения. Это означало, что вероятность быть съеденным львами сегодня вечером была 1 к 3, или если вы хотите мыслить более позитивно, то шанс не стать чьим-то ужином равнялся примерно 67%. Это была утешительная мысль. К тому же мы были в окружении хадза<sup>3</sup>, на окраине их родной деревне. А с ними никто никогда не связывается.

Конечно, ночью гиены и леопарды иногда пробирались мимо их травяных хижин в поисках объедков или оставленных без присмотра детей, но львы, казалось, все равно старались держаться от них подальше.

Страх начал рассеиваться. Я снова ощутил сонливость. Скорее всего, со мной все будет в порядке. Кроме того, если уж есть вероятность быть съеденным львами, лучше всего в этот момент спать. Я взбил кучу грязной одежды, которую использовал вместо подушки, поправил спальный мешок и снова лег спать.

Это было мое первое лето работы с хадза, щедрым, находчивым и невероятно открытым племенем, которое жило в маленьких деревнях, разбросанных по суровой полусасушливой саванне вокруг озера Эяси в северной Танзании. Антропологи и биологи, такие как я, любят работать с этим народом именно из-за его удивительной жизни. Хадза — это охотники: у них нет ни сельского хозяйства,

---

<sup>2</sup> «Природа» — телевизионная программа о дикой природе, выпускаемая компанией «Тринадцатая»/WNET в Нью-Йорке. — *Прим. пер.*

<sup>3</sup> Хадза — коренной народ на севере Танзании. — *Прим. пер.*

ни домашних животных, ни машин, ни ружей, ни электричества. Каждый день они добывают себе пищу, охотятся в диком ландшафте Африки, рассчитывая только на собственный тяжелый труд и хитрость. Женщины собирают ягоды или выкапывают дикие клубни из каменистой почвы толстыми заостренными палками, часто с ребенком на спине в перевязи. Мужчины охотятся на зебр, жирафов, антилоп и других животных с помощью мощных луков и стрел, которые делают из ветвей деревьев, или рубят стволы маленькими топориками, чтобы извлечь дикий мед из ульев, построенных в дуплах. Дети бегают и играют вокруг травяных хижин деревни или идут группами за дровами и водой. Старейшины либо отправляются на поиски пищи вместе с другими мужчинами (они удивительно проворны даже в свои семьдесят лет), либо остаются в лагере, чтобы следить за происходящим.

Такой образ жизни был нормой во всем мире на протяжении более двух миллионов лет, начиная с эволюционной зари нашего вида и до изобретения сельского хозяйства всего двенадцать тысяч лет назад. Пока оно распространялось в городах, принося с собой урбанизацию и, в конечном счете, индустриализацию, большинство культур обменивали свои землеройные палки на посевы и кирпичные дома. Некоторые, как хадза, гордо держались за свои традиции, даже когда мир менялся и начинал посягать на их образ жизни. Сегодня эти популяции — последние живые «окна» в общее прошлое человечества, связанное с охотниками и собирателями.

Вместе с моими хорошими друзьями и исследователями Дэйвом Райхленом и Брайаном Вудом и нашим научным сотрудником Фидесом я был в Хадзалэнде (там мы называем их родину) на севере Танзании, чтобы изучить, как образ жизни племени отражается на метаболизме — способности тела сжигать энергию. Это простой, но невероятно важный вопрос. Все, что делает наше тело, — рост, движение, исцеление, размножение — требует энергии. И поэтому исследование того,

**Хадза — коренной народ, проживающий в саванне северной Танзании. Они не занимаются сельским хозяйством, а пищу добывают посредством охоты.**



как она расходуется, является первым и главным шагом на пути к пониманию того, как работает человеческий организм. Мы хотели знать, как работает тело человека в обществе охотников и собирателей, таких как хадза, где люди все еще являются неотъемлемой частью функционирующей экосистемы и ведут такой образ жизни, который был присущ нашим предкам в далеком прошлом. Никто никогда не измерял суточные затраты энергии, общее количество калорий, сжигаемых в день, в популяции охотников и собирателей. Нам не терпелось стать первыми.

В современном мире, далеком от ежедневной работы по добыванию пищи голыми руками, мы уделяем мало внимания тому, как расходуется энергия. А если задумываемся об этом, то мысли уходят не дальше очередной новой диеты. Мы вспоминаем лишь последний план тренировки или думаем о том, сожгли ли достаточно калорий, чтобы съесть этот пончик. Калории — это хобби, числовые данные на наших умных часах. Но племя хадза точно знает больше, чем мы. Они интуитивно понимают, что пища и та энергия, которую она содержит, — это основа жизни. Каждый день они сталкиваются с древней и неумолимой арифметикой: накапливать больше энергии, чем сжигать, или голодать.



*Рис. 1.1. Ранний вечер в племени хадза. Акации создают тенистый оазис в саванне. Мужчины, женщины и дети расслабляются и обсуждают события дня. Обратите внимание на травяной домик слева.*

Мы проснулись, когда оранжевое солнце еще слабо светило на Востоке, а краски деревьев и травы были размыты в слабых утренних лучах. Брайан развел огонь в нашем маленьком очаге из трех камней в стиле хадза и поставил греться кастрюлю с водой. Мы с Дейвом слонялись вокруг с затуманенными глазами, нуждаясь в кофеине. Довольно скоро мы все пили горячий растворимый кофе и ложками поедали овсянку быстрого приготовления из пластиковых мисок. Нужно было обсудить наш план исследования на день. Мы все слышали львов этой ночью и нервно шутили о том, как близко они подобрались к нам.

Затем из высокой сухой травы к нам вышли четверо мужчин племени хадза. Они шли не из деревни, а с противоположной стороны. Каждый на своих плечах нес большую бесформенную ношу, и я даже не сразу понял, что это было такое: ноги, задние лапы и другие окровавленные части тела большой, только что убитой антилопы. Мужчины знали, что нам нравится изучать еду, которую они несли в деревню. Поэтому охотники сначала пришли сюда, чтобы дать нам возможность первыми увидеть ее, прежде чем они отнесут и разделят убитые туши между всеми жителями.

Брайан бросается к ним, очищает весы, находит тетрадь под названием «Собирательство возвращается» и завязывает разговор с мужчинами на суахили, нашем общем языке с племенем хадза. «Спасибо, что принесли, — говорит Брайан, — но где, черт возьми, вы раздобыли такую огромную антилопу в шесть утра?». «Это куду<sup>4</sup>, — говорят парни, ухмыляясь, — и мы его забрали». «Забрали?» — спрашивает Брайан. «Вы, ребята, слышали львов прошлой ночью, верно? — говорят хадза. — Ну, мы решили, что они что-то замышляют, поэтому пошли и проверили. Оказывается, они только что убил эту куду... так что мы забрали ее».

Так все и произошло. Еще один день в Хадзалэнде ознаменовался редкой удачей для всей деревни — большой, жирной и полной белков антилопой куду. Позже этим утром в лагере, грызя жареное мясо и слушая историю о том, как папа и его приятели прогнали в темноте прайд голодных львов, чтобы принести домой еду, дети хадза поймут важный и вечный урок. Энергия — это наше все, и ради нее стоит

---

<sup>4</sup> Большой куду, или антилопа куду — африканский вид антилоп из подсемейства быков. — Прим. пер.

риснуть всем. Даже если тебе придется украсть завтрак из пасти огромного хищника.



*Рис. 1.2. Рабочий день племени хадза. Мужчины охотятся на дичь с луком и стрелами или собирают мед из диких ульев. Слева человек готовится разделать импалу, которую застрелил из лука час назад. Его друзья, которые помогли выслеживать животное, наблюдают за происходящим. Женщины собирают дикие ягоды и другую растительную пищу. Женщина справа выкапывает дикие клубни из каменистой почвы деревянной палкой, а ее ребенок дремлет у нее за спиной, завернувшись в одеяло.*

### **«Маленький» вопрос жизни и смерти**

Энергия — это валюта нашей жизни; без нее мы бы умерли. Тело человека состоит примерно из 37 триллионов клеток, каждая из которых гудит, как микроскопическая фабрика, каждую секунду каждого дня. Вместе они за двадцать четыре часа расходуют достаточно энергии, чтобы довести до кипения около 30 литров ледяной воды. Наши клетки

затмевают своей производительностью даже звезды: каждая унция<sup>5</sup> живой человеческой ткани тратит в десять тысяч раз больше энергии каждый день, чем 25 г массы солнца. Часть ее расходуется под нашим сознательным контролем, а именно благодаря мышечной активности, которую мы используем для движения. Однако некоторые вещи мы осознаем довольно смутно, например сердцебиение и дыхание. Большая часть этой бурной деятельности происходит полностью под поверхностью огромного и невидимого океана клеточных процессов, которые поддерживают в нас жизнь. Мы замечаем, что что-то идет не так, когда это «что-то» уже вышло из строя. Ожирение, диабет второго типа, сердечно-сосудистые заболевания, рак и почти все другие болезни, которые преследуют нас в современном мире, чаще всего вызваны тем, что тело неправильно расходует и потребляет энергию.

И все же, несмотря на важность для жизни и здоровья, метаболизм (то, как наши тела расходуют энергию) повсеместно неправильно понимается. Сколько энергии в среднем тратит взрослый человек каждый день? На каждой этикетке в супермаркете вы увидите, что стандартная американская диета составляет 2000 калорий в день — и это неправильно. Девятилетние дети тратят 2000 калорий; для взрослых эта норма составляет уже 3000 калорий, в зависимости от того, сколько вы весите и какой у вас процент жира (и, чтобы вы понимали, рассуждая о наших ежедневных энергетических потребностях, мы говорим о килокалориях, а не просто калориях). Сколько километров нужно пробежать, чтобы сжечь калории одного съеденного пончика? Как минимум три, но опять же это зависит от того, сколько вы весите. Если уж на то пошло, то куда девается тот жир, который мы «сжигаем»? Думаете, он превращается в тепло, пот, мускулы? Нет, нет и нет. Вы выдыхаете большую его часть в виде углекислого газа и превращаете небольшую долю в воду (но не обязательно в пот). Если вам это было неизвестно, ничего страшного, вы взяли в руки правильную книгу. Большинство врачей, кстати, тоже этого не знает.

Без сомнения, мы стали невеждами в области расчета энергии из-за пробелов в обучении. Человеческий мозг просто отторгает информацию, которую не использует. Когда трое из четырех американцев не могут назвать три ветви власти федерального правительства США — важную информацию,

<sup>5</sup> Унция — примерно 28 грамм. — *Прим. ред.*

которую мы впитываем на протяжении почти 20 лет обучения в школе и университете, — это вызывает сомнения в том, что они вспомнят более сложные моменты из школьной биологии, например цикл Кребса<sup>6</sup>. Но наше слабое понимание поддерживается и поощряется множеством шарлатанов и интернет-торговцев, продвигающих ложные идеи, как правило, для личной выгоды.

Неосведомленной аудитории, стремящейся оставаться здоровой, вы можете «продать» почти все, что угодно, независимо от того, насколько это абсурдно. «Ускорьте свой метаболизм» — говорят они. «Сжигайте жир с помощью этих простых приемов! Избегайте этих продуктов, чтобы оставаться худым!» — читаем мы на страницах глянцевого журналов. И все это, как правило, не подтверждено никакими реальными данными и не обосновано с научной точки зрения.

Но главная, структурная причина неправильного понимания расходования энергии заключается в том, что мы в корне неверно поняли науку о метаболизме. С самого начала современных исследований этой темы на рубеже XX века нас учили думать о человеческих телах как о простых двигателях: мы получаем топливо в виде пищи и сжигаем его, увеличивая обороты с помощью упражнений. Любое лишнее, несгоревшее топливо накапливается в виде жира. Люди, у которых двигатель работает «быстрее» и которые сжигают больше калорий каждый день, менее склонны к накоплению жира. Если у вас уже появилось немного нежелательного жира, просто больше тренируйтесь, чтобы сжечь его.

Эта модель довольно привлекательна и проста, своего рода инженерный взгляд на метаболизм. И она правильная: наши тела нуждаются в пище, и несгоревшее топливо накапливается в виде жира. Однако все остальное в этой модели в корне неверно. Тела не работают как простые машины по сжиганию калорий, потому что они являются продуктами не инженерии, а эволюции.

Наука только начинает в полной мере понимать, как пятьсот миллионов лет естественного отбора сделали метаболические двигатели невероятно динамичными и адаптируемыми. Наши тела стали очень хитрыми,

---

<sup>6</sup> Цикл Кребса состоит из восьми последовательных реакций. В результате полного оборота цикла одна молекула ацетил-КоА сгорает до воды и углекислого газа. Освобождающаяся при этих реакциях энергия сосредотачивается в молекуле АТФ. За один цикл Кребса может образоваться 12 молекул АТФ. —Прим. ред.

способными реагировать на изменения в физических упражнениях и диете способами, которые имеют эволюционный смысл, даже если они препятствуют нашим попыткам оставаться подтянутыми и здоровыми. Увеличение уровня физической нагрузки вовсе не приводит к большим затратам энергии, а сжигание большего количества топлива не защищает от ожирения. И все же общественная система здравоохранения упорно настаивает на инженерном взгляде на метаболизм, вредя тем самым усилиям побороть ожирение, диабет, сердечно-сосудистые заболевания, рак и другие болезни, которые, скорее всего, убьют нас.

Без правильного понимания того, как наш организм расходует энергию, мы быстро разочаровываемся, когда видим, что планы по снижению веса терпят крах, стрелка весов упорно отказывается сдвинуться с места, несмотря на искренние усилия в тренажерном зале, а новейшая и самая распространенная магическая теория метаболизма подводит нас.

Эта книга исследует новую, развивающуюся науку о человеческом обмене веществ. Как биолог, интересующийся эволюционным прошлым человека, а также нашими перспективами на будущее, я работаю на передовой в области исследований метаболизма у людей и других приматов уже более десятилетия. Волнующие и удивительные прорывы последних нескольких лет меняют наше понимание взаимосвязи между расходом энергии, физическими упражнениями, диетой и болезнями. На страницах этой книги мы рассмотрим то, как эти открытия могут стать основой долгой и здоровой жизни.

Большая часть этой новой науки появилась в результате работы с хадза и подобными им племенами: маленьким, неиндустриальными обществами, интегрированными в местную экологию. Эти культуры могут многому научить представителей развитого социума, но это не карикатурная версия жизни охотников и собирателей, популяризированная в большинстве современных палеодвижений. За последние несколько лет я и мои коллеги также многое узнали о том, как диета и ежедневная физическая активность помогают этим группам населения избавиться от «болезней цивилизации», которые терзают нас в модернизированных, урбанизированных, индустриальных странах. Мы отправимся в эти племена, чтобы узнать, как они живут, и чему-то у них научиться.

Кроме того, мы посетим зоопарки, тропические леса и археологические раскопки по всему миру, чтобы увидеть, как исследования живых обезьян и ископаемых останков людей помогают понять наш процесс обмена веществ.

Но для начала нам нужно получить представление о роли метаболизма в жизни человека. Чтобы по-настоящему оценить важность энергозатрат, мы должны выйти за рамки повседневных проблем со здоровьем и болезней. Подобно тектоническим плитам земли, метаболизм — это невидимая основа всего, медленно изменяющаяся и очерчивающая нашу жизнь. Знакомая нам география человеческого существования — от первых девяти месяцев в утробе матери до восьмидесяти лет, которые мы могли бы прожить на этой планете, — формируется специальными двигателями, работающими внутри нас. Наш большой умный мозг и многометровый кишечник построены и приводятся в действие метаболическими механизмами, сильно отличающимися от тех, которые есть у наших сородичей-обезьян. Как мы поняли только недавно, эволюционировавший метаболизм сделал нас причудливым и удивительным видом, каким мы стали сегодня.

## Собачьи годы *Una miaka ngari?*<sup>7</sup>

Я разговаривал с представителем хадза, которому было тогда около двадцати лет, и задавал ему вопросы в рамках ежегодной исследовательской работы по сбору базовой медицинской информации в племенах, которые мы посещаем. Я изо всех сил старался говорить на сносном, хотя и некрасивом суахили: сколько тебе лет?

Он выглядел смущенным. Может быть, я все неправильно понял? Я попробовал еще раз.

*Una miaka ngari?*

Он улыбнулся. «*Unaseta. Это ты мне скажи*»

Оказалось, что с моим суахили все было в порядке, а вот вопрос был глупым. Для меня, типичного, вечно все планирующего американца, одним из самых ярких культурных потрясений является

<sup>7</sup> Сколько тебе лет? (пер. с суахили)