

Глава 2

Дом белков

Вся моя профессиональная карьера в сфере биомедицинских исследований была построена вокруг белка. Он словно держал меня на невидимом поводке, в каком бы направлении я ни двигался, начиная с базовой научно-исследовательской лаборатории и заканчивая практическими программами по улучшению питания недоедающих детей на Филиппинах и правительственные залами заседаний, где определялась национальная политика США в сфере здравоохранения. Белок, о котором часто отзываются с благоговением, — та нить, которая обычно связывает воедино настоящие и прошлые знания в области питания.

История белка имеет отношение к науке, культуре, а также в значительной мере к мифологии. Мне вспоминаются слова Гете, которые впервые мне процитировал мой друг Говард Лайман — выдающийся автор, лектор и бывший владелец животноводческой фермы: «Нам лучше всего удается скрывать очевидные вещи». Ничто не было так хорошо скрыто, как тайная информация о белке. Почти священный статус белка прямо или косвенно обуславливает цензуру, критику и управление почти всеми идеями в биомедицинских исследованиях.

С тех пор как в 1839 г. это азотосодержащее химическое вещество было открыто голландским химиком Герхардом Мульдером, белок стал наиболее почитаемым среди всех питательных веществ. Слово «белок» («протеин») происходит от греческого *proteios*, что означает «имеющий первостепенное значение».

В XIX в. белок ассоциировался с мясом, и эта связь сохраняется уже более 100 лет. Сегодня многие все еще ставят знак равенства между белками и животной пищей. Если вам нужно будет назвать первую припомнившуюся вам при упоминании белка еду, вы, возможно, назовете говядину. И если это так, то вы не одиноки.

До сих пор неясны ответы на многие вопросы, касающиеся белка:

- Что является хорошим источником белка?
- Сколько белка необходимо потреблять человеку?
- Настолько ли хорош растительный белок, как животный?
- Нужно ли вводить в рацион определенную растительную пищу, чтобы полностью получить необходимое сочетание белков?
- Нужно ли принимать белковый порошок или пищевые добавки, содержащие аминокислоты, особенно тем, кто занимается физическими упражнениями или спортом?
- Следует ли принимать белковые добавки для наращивания мышечной массы?
- Одни белки считаются высококачественными, а другие — низкокачественными. Что это означает?
- Из чего вегетарианцы получают белок?
- Могут ли дети-вегетарианцы нормально развиваться без животного белка?

Причиной многих подобных часто задаваемых вопросов и поводов для беспокойства служит убежденность в том, что мясо — это белок, а белок — это мясо. Эта убежденность обусловлена тем фактом, что основной составляющей животной пищи служит белок. Многие мясные и молочные продукты могут быть обезжирены, однако после этого они все равно остаются узнаваемыми мясными и молочными продуктами. Мы постоянно сталкиваемся с постным мясом и молоком, с которого сняты сливки. Однако если мы уберем из животной пищи белок, оставшееся ничем не будет напоминать

Китайское исследование

исходный продукт. К примеру, лишенный белка бифштекс превратится в лужицу воды, жира и небольшого количества витаминов и минералов. Кто станет это есть? В двух словах, чтобы пища животного происхождения была узнаваемой, в ней должен содержаться белок. Белок — ключевой элемент животной пищи.

Ученые прошлого, такие как именитый немецкий исследователь Карл Фойт (1831–1908), были ярыми сторонниками белка. Фойт обнаружил, что человеку необходимо лишь 48,5 г белка в день, однако рекомендовал к употреблению огромную дозу в 118 г в день, что было связано с культурными установками того времени. Белок и мясо считались синонимами, и все стремились включать в свой рацион мясо, точно так же, как сегодня мы стремимся иметь более просторные дома и более быстрые автомобили. Фойт придерживался мнения, что хорошего много не бывает.

Учениками Фойта стали несколько известных исследователей в области питания начала 1900-х гг., в том числе Макс Рубнер (1854–1932) и Уилбер Этуотер (1844–1907). Они оба строго следовали рекомендациям своего учителя. Рубнер утверждал, что употребление белка (имеется в виду мясо) — символ цивилизации как таковой: «...употребление белка в больших количествах — право цивилизованного человека». Этуотер действовал в том же духе, организовав первую лабораторию по исследованию вопросов питания при Министерстве сельского хозяйства США (USDA). Возглавив это министерство, он рекомендовал употреблять 125 г белка в день (в настоящее время рекомендуется лишь 55 г в день). Позже мы увидим, насколько важен был данный прецедент для этого государственного органа.

Культурные установки надежно закрепились в сознании людей. Если человек считал себя цивилизованным, он употреблял много белка. Богатые люди ели мясо, а бедные — простую растительную пищу, такую как картофель или хлеб. Некоторые считали, что представители низших классов ленивы и глупы, поскольку они не употребляют в пищу достаточно мяса, то есть белка. В зарождающейся в XIX в. науке о питании преобладали аристократические и высокомерные взгляды. Общая концепция, согласно

которой чем больше мяса — тем лучше, тем выше уровень цивилизованности и, возможно, даже духовности, лежала в основе всех идей, касающихся белка.

С майором Маккеем, выдающимся английским терапевтом начала XX в., связан один из наиболее забавных, но и злосчастных моментов этой истории. Маккей в 1912 г. был направлен в Индию, которая была тогда английской колонией, чтобы найти в индийских племенах мужчин, умеющих хорошо драться. Помимо всего прочего он заявил, что люди, потреблявшие меньше белка, были «некрепкого телосложения и отличались угодливыми женоподобными манерами, чего и следовало ожидать».

Акцент на качестве

Почти все калории, которые мы потребляем, представляют собой белки, жиры, углеводы и алкоголь. Жиры, углеводы и белки — *макронутриенты*, на долю которых приходится большая часть веса пищи, за исключением воды, при этом оставшаяся часть представляет собой витамины и минералы — *микронутриенты*. Доза микронутриентов, необходимых для достижения наилучшего состояния здоровья, очень мала (измеряется в миллиграммах или микрограммах).

Белки, наиболее ценящиеся среди всех питательных веществ, представляют собой жизненно важный элемент нашего организма и подразделяются на сотни тысяч видов. Они функционируют как ферменты, гормоны, структурные ткани и транспортные молекулы. Выполнение всех этих функций делает возможным наше существование. Белки состоят из длинных цепочек, насчитывающих многие тысячи аминокислот, которых выделяют от 15 до 20 видов в зависимости от метода подсчета. Белки в нашем организме постоянно истощаются и должны заменяться новыми. Это достигается за счет употребления пищи, содержащей белок. При усвоении эти белки поставляют нам совершенно новые «строительные блоки» аминокислот для замены тех, что уже разрушены. Считается, что разные

Китайское исследование

пищевые белки различаются по качеству в зависимости от того, насколько хорошо они снабжают наш организм необходимыми аминокислотами.

Этот процесс разделения и соединения аминокислот, образующих белки, подобен тому, как если бы нам дали нить разноцветных бус, чтобы заменить старые бусы, которые мы потеряли. Однако разноцветные бусины нанизаны не в том порядке, как в потерянных бусах. Поэтому мы снимаем их с нитки, а затем нанизываем обратно в нужной нам последовательности. Но если нам, например, не хватает голубых бусин, то восстановление наших прежних бус замедлится или совсем остановится до тех пор, пока мы не получим больше нужных бусин. Та же ситуация наблюдается и при формировании новых тканевых белков, чтобы заменить изношенные старые.

Около восьми аминокислот («разноцветных бусин»), необходимых для формирования тканевых белков в нашем организме, должны поступать с едой. Они называются незаменимыми, так как наш организм сам не способен их вырабатывать. Если, как в случае с ниткой бус, в белках, которые мы получаем с пищей, не хватает нескольких или даже одной из этих незаменимых аминокислот, формирование новых белков замедлится или полностью остановится. Вот здесь-то и вступает в действие идея о качестве белка. Наиболее высококачественные пищевые белки — это те белки, которые при усвоении обеспечивают организм необходимыми видами и количеством аминокислот для эффективного синтеза новых тканевых белков. Это и означает качество в данном контексте: способность пищевых белков снабжать организм нужными видами и количеством аминокислот для формирования новых белков.

Можете ли вы догадаться, какую пищу нам нужно есть, чтобы наиболее полноценно обеспечивать строительный материал для замены наших белков? Ответ: человеческое мясо. В его белке содержится как раз нужное количество необходимых аминокислот. Однако, хотя мы не считаем подходящей едой окружающих нас мужчин и женщин, мы все же получаем близкий к «наилучшему» белок, питаясь животными. Белки животных очень близки к нашим собственным, поскольку они в основном содержат нужное количество

Глава 2. Дом белков

требующихся нам аминокислот. Эти белки могут быть использованы очень эффективно, поэтому они и называются высококачественными. Среди всех животных продуктов белки, содержащиеся в молоке и яйцах, лучше всего соответствуют нашим белкам по составу аминокислот, и, таким образом, их качество считается наивысшим. При этом, несмотря на то что в растительных белках «низкого качества» могут отсутствовать одна или несколько необходимых аминокислот, в целом группа этих белков *в действительности содержит* их все.

Качество означает эффективность, с которой пищевые белки используются в процессе формирования тканей. Было бы замечательно, если бы максимальная эффективность соответствовала лучшему состоянию здоровья, но это не так. Именно поэтому термины «эффективность» и «качество» вводят в заблуждение. Забегая вперед, скажу, что существует большое количество исследований, убедительно доказывающих, что «низкокачественные» растительные белки, которые обеспечивают медленный, но устойчивый синтез новых белков, наиболее здоровые. Тише едешь — дальше будешь. Качество белка, содержащегося в конкретной пище, определяется наблюдениями за скоростью роста животных, которые его употребляют. Некоторая пища, а именно пища животного происхождения, обеспечивает очень высокий уровень эффективности и ценности белка¹.

Акцент на скорости роста организма, как будто это показатель хорошего здоровья, стимулирует употребление в пищу белков «наивысшего качества». Как вам подтвердит любой маркетолог, товар, о котором говорится, что он хорошего качества, немедленно завоевывает доверие потребителей. На протяжении более чем 100 лет нас вводила в заблуждение некорректная терминология, и часто мы начинали думать, что более высокое качество означает лучшее состояние здоровья.

Суть понятия «качество белка» не была широко известна публике, но влияние этой идеи было — и остается — весьма значительным. Те, кто решает перейти на растительную пищу, даже в наши дни задаются вопросом: «Откуда я буду получать белки?», как будто в растениях их нет. Даже

Китайское исследование

если людям известно, что в растениях содержится белок, они все же обеспокоены его «плохим качеством». Это заставило их поверить в то, что они должны тщательно подбирать сочетание белков из различных растительных продуктов во время каждого приема пищи, чтобы эти белки могли взаимно компенсировать дефицит аминокислот друг у друга. Однако это преувеличение. Сегодня мы знаем, что, используя свою невероятно сложную систему обмена веществ, человеческий организм способен генерировать все жизненно важные аминокислоты из естественного набора растительных белков, содержащихся в продуктах, которые мы употребляем ежедневно. Нет необходимости поглощать растительные белки в повышенном количестве или тщательно планировать меню для каждого приема пищи. К сожалению, глубоко укоренившаяся концепция качества белков в значительной мере заслоняет собой эту информацию.

Нехватка белка

В начале моей карьеры наука о питании, а также сельское хозяйство были озабочены увеличением потребления людьми белка, причем наилучшего возможного качества. Мы с моими коллегами верили, что необходимо достичь этой всеобщей цели. С раннего детства, проведенного на ферме, и до окончания аспирантуры я разделял это преклонение перед белком. Еще с юности я помнил, что наиболее дорогим компонентом корма для животных на ферме были белковые добавки. Затем, обучаясь в аспирантуре, я посвятил три года (1958–1961) исследованию на соискание степени доктора наук, пытаясь улучшить обеспечение людей высококачественным белком с помощью более эффективного способа выращивания коров и овец, с тем чтобы мы могли есть еще больше их мяса^{2,3}.

Во время обучения в аспирантуре я был глубоко убежден в том, что очень важно продвигать употребление высококачественного белка, содержащегося в животной пище. Хотя мое докторское исследование и цитировалось несколько раз на протяжении последующих после его написания 10 лет, оно

было лишь небольшой частью гораздо более масштабной работы других ученых во всем мире по вопросам употребления белка. В течение 1960-х и 1970-х гг. мне снова и снова доводилось слышать о нехватке белка в питании людей в развивающихся странах⁴.

Суть концепции нехватки белка заключалась в том, что голод и недоедание среди детей стран третьего мира были результатом недостаточного потребления белка, особенно высококачественного (то есть животного)^{1, 4, 5}. Согласно этим воззрениям, жители третьего мира испытывали особый дефицит высококачественного, или животного, белка. Постоянно возникали проекты по решению проблемы так называемой нехватки белка. Один именитый профессор из Массачусетского технологического института и его более молодой коллега в 1976 г. пришли к выводу, что «снабжение белком в достаточном количестве — главный аспект мировой проблемы обеспечения людей питанием»⁵, а также что «без... должного [дополнения] умеренным количеством молока, яиц, мяса или рыбы в пище [населения бедных стран], состоящей преимущественно из зерновых культур, наблюдается... нехватка белка для растущих детей». Для решения этой серьезной проблемы:

- Массачусетский технологический институт разрабатывал богатую белком пищевую добавку под названием Incaparina;
- Университет Пердью пытался вывести кукурузу с повышенным содержанием лизина — аминокислоты, «недостающей» содержащемуся в кукурузе белку;
- правительство США субсидировало производство сухого молочного порошка, чтобы обеспечить население бедных стран высококачественным белком;
- Корнелльский университет направил множество талантливых сотрудников на Филиппины, чтобы помочь вывести разновидность риса с более высоким содержанием белка, а также развить животноводческую отрасль;

Китайское исследование

- Обернский университет совместно с Массачусетским технологическим институтом занимались перемалыванием рыбы для производства «концентрированного рыбного белка», чтобы накормить население бедных стран.

Организация Объединенных Наций, правительственные программы США «Продовольствие ради мира», крупнейшие университеты и бесчисленное множество других организаций и учебных заведений откликнулись на призыв искоренить голод в мире при помощи высококачественного белка. Я знал о большинстве этих проектов из первоисточников и был лично знаком с тем, кто их организовал и возглавлял.

Организация ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (Food and Agriculture Organization, FAO) оказывает большое влияние на развивающиеся страны через их программы развития сельского хозяйства. В 1970 г. два ее сотрудника⁶ заявили, что «в целом нехватка белка, вне всякого сомнения, наиболее серьезный качественный недостаток питания в развивающихся странах. Огромные массы населения в этих странах питаются в основном продуктами растительного происхождения, которые часто содержат недостаточно белка, что приводит к плохому здоровью и низкой производительности труда в расчете на душу населения». М. Отрет, очень влиятельный сотрудник FAO, добавил, что «из-за низкого содержания животного белка в питании и недостаточного разнообразия продуктов [в развивающихся странах] качество белка неудовлетворительное»⁴. Он сообщил об очень тесной взаимосвязи между потреблением животной пищи и уровнем ежегодного дохода. Отрет был убежденным сторонником увеличения производства и потребления животного белка, с тем чтобы уменьшить растущий «дефицит белка» в мире. Он также полагал, что «все ресурсы науки и технологии должны быть мобилизованы, чтобы создать новую пищу, богатую белком, или чтобы извлечь наибольшую пользу из ресурсов, до сих пор неэффективно используемых, и накормить человечество»⁴.

Брюс Стиллингс из Университета Мэриленда и Министерства торговли США — еще один сторонник диеты, основанной на преимущественном употреблении животной пищи, — в 1973 г. признавал, что, «хотя нет *непосредственной* необходимости включения в рацион животного белка, количество присутствующего в рационе питания белка животного происхождения обычно считается индикатором общего качества питания с точки зрения белка»¹. Он утверждал, что «снабжение достаточным количеством животной пищи обычно считается идеальным способом обеспечить питание белком в мире».

Конечно, правильно, что снабжение белком может быть важным способом улучшения питания в странах третьего мира, особенно если все калории население получает из одного типа растительной пищи. Но это не единственный способ и, как мы увидим, не обязательно наиболее эффективный для поддержания здоровья в течение долгого времени.

Как накормить детей

Такими были настроения в то время, и я участвовал в их формировании наравне с другими. В 1965 г. я покинул Массачусетский технологический институт, чтобы занять должность в Вирджинском политехническом институте и университете штата. Профессор Чарли Энджел, который тогда возглавлял в этом институте кафедру биохимии и питания, очень интересовался разработкой международной программы питания недоедающих детей. Он хотел запустить на Филиппинах проект самопомощи по обучению матерей правильному уходу за детьми. Проект назывался так потому, что должен был обучать матерей недоедающих детей. Предполагалось, что в результате обучения питание правильными продуктами местного происхождения улучшит состояние здоровья их детей и им не придется полагаться на невысокого уровня медицину и врачей, которых почти не было. Энджел запустил программу в 1967 г. и пригласил меня быть координатором в университете городке на Филиппинах, в то время как он сам постоянно находился в Маниле.

Китайское исследование

Следуя идее о белке как решении проблемы недоедания, мы сделали это питательное вещество краеугольным камнем нашего проекта по обучению матерей, чтобы таким образом увеличить потребление белка детьми. Наличие рыбы как источника белка было ограничено преимущественно прибрежными зонами. Мы сами предпочитали в качестве источника белка арахис, поскольку эту культуру можно было вырастить почти везде. Арахис относится к бобовым культурам, таким как люцерна, соя, клевер, горох, фасоль и т.д. Как и перечисленные азотофиксаторы, арахис богат белком.

Однако с этой вкусной едой имелась одна досадная проблема. Сначала из Англии⁷⁻⁹, а позже и из Массачусетского технологического института (из той же лаборатории, где я работал)^{10, 11} были получены убедительные доказательства, что арахис часто заражен ядовитым веществом грибкового происхождения под названием «афлатоксин» (AF). Это стало тревожным знаком, так как было известно, что афлатоксин вызывает рак печени у крыс. Это вещество считалось наиболее мощным из известных химических канцерогенов.

В результате нам пришлось разрабатывать два тесно связанных проекта: улучшение ситуации с недоеданием среди детей и решение проблемы заражения афлатоксином.

До поездки на Филиппины я побывал на Гаити, чтобы лично ознакомиться с несколькими центрами по обучению матерей, организованными моими коллегами из Вирджинского технологического института — профессором Кеном Кингом и Райландом Уэббом. Это была моя первая поездка в слаборазвитую страну, и Гаити определенно соответствовал этому определению. Президент Гаити «Папа Док»* Дювалье выкачивал из страны и без того скучные ресурсы, чтобы вести роскошный образ жизни. В то время на Гаити 54% детей умирали до достижения пятилетнего возраста, в основном из-за недоедания.

Позже я отправился на Филиппины, где столкнулся примерно с той же ситуацией. Мы решили, что расположение центров обучения матерей должно

* Прозвище диктатора Гаити, правившего с 1957 по 1971 г., Франсуа Дювалье. Прим. ред.

зависеть от степени серьезности проблемы недоедания в каждой деревне. Мы направили наши усилия на те деревни, где потребность в помощи была сильнее всего. Чтобы понять ситуацию в каждой деревне (районе), детей взвешивали и их вес сравнивался с соответствующей возрастной нормой по западным стандартам. Затем им ставили первую, вторую или третью степень недоедания. Третья, худшая степень была у детей, чей показатель составлял меньше 65 процентилей*.

В некоторых крупных городах 15–20% детей в возрасте от 3 до 6 лет были отнесены к третьей степени. Я отлично помню, как проводил первичный осмотр этих детей. Мать, сама худенькая, как тростинка, держит на руках своих трехлетних близнецов с выпученными глазами, один из которых весит 5 кг, другой — 6 кг, и пытается заставить их раскрыть рот, чтобы впихнуть туда немного овсянки. Старшие дети ослепли от недоедания, и младшие братья и сестры водят их по округе, выпрашивая милостыню. Дети без рук и ног, надеющиеся достать хоть крошку еды.

Открытие, за которое можно умереть

Нет нужды говорить, что подобное зрелище лишний раз подталкивало нас к дальнейшему развитию проекта. Как я упоминал ранее, сначала требовалось решить проблему заражения афлатоксином арахиса, который был предпочтаемой нами белковой пищей.

Первым шагом в изучении афлатоксина стал сбор базовой информации. Кто на Филиппинах употреблял с пищей афлатоксин и кто страдал от рака печени? Чтобы получить ответ на эти вопросы, я подал заявку в национальные институты здравоохранения и получил грант на проведение исследований. Мы также применили вторую стратегию, задавшись другим вопросом: как на самом деле афлатоксин влияет на рак

* Согласно «Словарю социологической статистики» (2004 г.), процентили — это величины, делящие выборку данных на 100 групп, содержащих (по возможности) равное количество наблюдений. Например, 30% данных имеют значение, меньшее 30-го процентиля. Прим. ред.

Китайское исследование

печени? Мы хотели изучить этот вопрос на молекулярном уровне, используя лабораторных крыс. Я преуспел в получении второго гранта от национальных институтов здравоохранения для проведения глубокого биохимического исследования. Эти два гранта положили начало изучению, преследовавшему две цели — общенаучную и прикладную, которое впоследствии продолжалось всю мою карьеру. Мне казалось важным изучить вопрос как с общенаучной, так и с прикладной точки зрения, поскольку это позволяло оценить не только степень воздействия продукта питания или химического вещества на здоровье, но и причину такого воздействия. Таким образом, мы могли лучше понять и биохимические основы питания и здоровья, и то, какое отношение они имеют к повседневной жизни людей.

Мы начали с проведения серии исследований. В первую очередь мы хотели узнать, какие продукты содержали больше всего афлатоксина. Мы выяснили, что в наибольшей степени были заражены арахис и кукуруза. Содержимое всех 29 банок арахисового масла, которые мы приобрели в местных бакалейных магазинах, было заражено, причем присутствовавшая в нем концентрация афлатоксина в 300 раз превышала допустимую. Расхождение в показателях арахисового масла и цельного арахиса начиналось на фабрике по его переработке. Лучшие арахисовые зерна, которые помещались в банки с «коктейльной» смесью, отбирались вручную с конвейера, в то время как худшие орехи, зараженные плесенью, доставлялись к концу конвейера для изготовления арахисового масла.

Кроме того, мы выяснили, кто наиболее чувствителен к воздействию зараженных афлатоксином продуктов и его канцерогенному эффекту. Оказалось, что дети. Именно они употребляли арахисовое масло, содержащее афлатоксин. Мы оценивали употребление афлатоксина, анализируя выделение продуктов метаболизма с содержанием афлатоксина в моче детей, проживавших в домах, где хранились банки с частично съеденным арахисовым маслом¹². По мере того как мы занимались сбором этой информации, возникла интересная картина: два региона страны с наибольшей частотой

Глава 2. Дом белков

заболевания раком печени — города Манила и Себу — были также регионами с наивысшим уровнем потребления афлатоксина. Арахисовое масло употреблялось почти исключительно в районе Манилы, а кукуруза — в Себу, втором по численности населения городе на Филиппинах.

Однако, как оказалось, история на этом не закончилась. Это выяснилось после моего знакомства с известным врачом, доктором Хосе Каэдо, который был советником президента Маркоса. Он рассказал мне, что проблема рака печени на Филиппинах стояла довольно остро. Самым печальным было то, что болезнь уносила жизни детей, не достигших десятилетнего возраста. В то время как на Западе эта болезнь поражает в основном людей старше сорока, Каэдо рассказал, что лично оперировал детей младше четырех лет, у которых был рак печени!

Это было невероятно, но то, что он сообщил мне затем, поразило еще больше. *Оказалось, что от рака печени страдали дети из семей с наилучшим питанием.* Питание зажиточных семей мы назвали бы наиболее здоровым. *Они потребляли больше белка, чем остальные жители страны (причем высококачественного животного белка), и все же именно они страдали от рака печени!*

Как такое могло быть? Во всем мире частота заболевания раком печени была выше всего в странах с наименьшим уровнем потребления белка. Таким образом, было широко распространено убеждение, что рак — следствие дефицита белка в организме. Более того, именно проблема дефицита белка и была главной причиной нашей работы на Филиппинах, целью которой было максимально возможное увеличение потребления белка среди недоедающих детей. А теперь доктор Каэдо и его коллеги говорили мне, что дети, потреблявшие больше всех белка, чаще всего страдали от рака печени. Вначале это показалось мне странным, однако со временем мои собственные данные все больше подтверждали эти наблюдения.

В то время в одном малоизвестном медицинском журнале была опубликована информация об исследовании, проводившемся в Индии¹³. Описывался эксперимент, вскрывавший взаимосвязи между раком печени

Китайское исследование

и потреблением белка у двух групп лабораторных крыс. Одной группе давали афлатоксин, а затем кормили их пищей, содержащей 20% белка. Второй группе давали афлатоксин в том же количестве, но в их пище содержалось лишь 5% белка.

Каждая крыса, рацион которой на 20% состоял из белка, заболела раком печени или сопутствующими ему предраковыми заболеваниями. Это была не просто статистическая погрешность; это было соотношение 100% к 0%. И это в значительной мере соответствовало моим наблюдениям над филиппинскими детьми. Наиболее подвержены раку были те из них, чья диета содержала больше белка.

Похоже, никто не принял всерьез этот отчет из Индии. Возвращаясь из Детройта с конференции, где выступал с докладом, я летел вместе с бывшим коллегой из Массачусетского технологического института, но гораздо более вышестоящим — профессором Полом Ньюберном. В то время Ньюберн был одним из немногих, кто провел обширный анализ влияния питания на развитие рака. Я рассказал ему о своих впечатлениях, полученных на Филиппинах, и о статье ученых из Индии. Он без долгих рассуждений отверг идеи статьи, заявив: «Они, должно быть, перепутали номера на клетках с животными. Категорически невозможно, чтобы диета с высоким содержанием белка повышала риск развития рака».

Я понял, что столкнулся с крамольной идеей, которая вызывала недоверие и даже гнев моих коллег. Стоило ли мне принимать всерьез наблюдения, свидетельствовавшие о том, что употребление белка увеличивает вероятность развития рака, и рисковать прослыть безумцем? Или же лучше всего забыть об этой истории?

Похоже, в некоторой степени этот момент в моей карьере был предопределен событиями личной жизни. Когда мне было пять лет, моя тетя, жившая с нами, умирала от рака. Несколько раз мой дядя брал меня и моего брата Джека навестить свою жену в больнице. Хотя я был слишком мал, чтобы осознать все происходящее, я помню, как был поражен этим словом с большой буквы Р — «Рак». Я, бывало, думал тогда: «Когда я вырасту, изобрету лекарство от рака».

Много лет спустя, после женитьбы, примерно в то самое время, когда я начинал работу на Филиппинах, мать моей жены умирала от рака толстого кишечника. Она была еще не старой женщиной, ей был всего 51 год. В то время я в ходе наших ранних исследований начинал понимать возможную связь между питанием и раком. Ее случай был особенно сложным поскольку она не получала необходимой медицинской помощи из-за отсутствия страховки. Моя жена Карен была ее единственной дочерью, и они были очень близки. Эти тяжелые переживания обусловили выбор направления в моей карьере: я был готов идти до конца, куда бы ни завели меня результаты исследования, чтобы лучше понять природу этой ужасной болезни.

Оглядываясь назад, я понимаю, что именно тогда решил сосредоточиться в своей профессиональной деятельности на проблемах питания и рака. Тот момент, когда я занялся исследованием взаимосвязи между белковым питанием и возникновением рака, стал поворотной точкой в моей карьере. Продолжить изучение этого вопроса можно было, лишь занявшись фундаментальными лабораторными исследованиями, чтобы выяснить не только то, повышает ли употребление белка риск раковых заболеваний, но и то, как именно это происходит. Что я и сделал. И это завело меня дальше, чем я мог представить. Невероятные выводы, к которым пришли мои коллеги, студенты и я, возможно, заставят вас глубоко задуматься о вашем нынешнем рационе питания. Однако, что еще важнее, полученные нами результаты заставляют ставить более широкие вопросы, которые могут в конечном счете пошатнуть базовые основы науки о питании и здоровье.

Природа науки: что вам необходимо знать для проведения исследования?

Научные доказательства зыбки. В медицине найти *абсолютные* доказательства еще труднее, чем в таких базовых науках, как биология, химия и физика, — почти невозможно. Главная цель научного анализа — выявить, что, скорее всего, верно. Это связано с тем, что исследование здоровья опирается

Китайское исследование

на статистику. Когда вы подбросите мяч вверх, упадет ли он вниз? Да, это происходит каждый раз. Это физика. Если вы выкуриваете четыре пачки сигарет в день, будет ли у вас рак легких? Ответ: возможно. Мы знаем, что вероятность заболеть раком легких у вас гораздо выше, чем у некурящего, и говорим вам об этой вероятности (статистике), однако мы не можем сказать определенно, возникнет ли рак легких именно у вас.

В исследовании вопросов питания анализ взаимосвязи между диетой и здоровьем не столь прямолинеен. Люди ведут разный образ жизни, имеют различную генетику и едят самую разную пищу. Ограничения эксперимента, связанные с денежными затратами, временными рамками и ошибками в измерениях, — существенные препятствия для исследования. Возможно, важнее всего то, что еда, образ жизни и здоровье связаны между собой посредством таких сложных, многофакторных систем, что четко определить доказательства для какого-то одного фактора и одной болезни почти невозможно, даже если у вас имеется отличный состав объектов исследования, а также неограниченное количество времени и финансовых ресурсов.

Ввиду указанных сложностей мы занимаемся исследованиями, используя множество стратегий. В некоторых случаях мы оцениваем, даст ли предполагаемая причина ожидаемый эффект, путем *наблюдения* и измерения различий, которые уже существуют между разными группами людей. Мы можем *наблюдать* и сравнивать общества, которые потребляют различное количество жира, затем с помощью *наблюдений* устанавливать, соотносятся ли эти различия с подобными различиями в частоте заболевания раком груди, или остеопорозом, или другой болезнью. Мы можем *наблюдать* и сравнивать особенности питания уже заболевших людей с сопоставимой группой тех, у кого отсутствует данное заболевание. Мы можем *наблюдать* и сравнивать частоту заболеваний в 1950-е и 1990-е гг., затем путем *наблюдений* устанавливать, соотносятся ли изменения в частоте заболевания с изменениями в питании.

В дополнение к *наблюдению* за уже существующими явлениями мы можем провести эксперимент и намеренно *вмешаться* путем осуществления

предполагаемого лечения, чтобы увидеть, каким будет результат. Например, мы вмешиваемся, когда проводим испытания лекарств на безопасность и эффективность. Одной группе людей дают лекарство, а другой — плацебо (не оказывающее никакого воздействия вещество, выглядящее как лекарство, чтобы ввести в заблуждение пациента). Но вмешательство в вопросах питания осуществить гораздо сложнее, особенно если люди не находятся на стационарном лечении, поскольку мы должны быть уверены, что они действительно строго соблюдают определенную диету.

Поскольку мы осуществляем исследования методами *наблюдения и вмешательства*, мы начинаем аккумулировать результаты и взвешивать доказательства за и против какой-либо гипотезы. Когда свидетельства в пользу гипотезы становятся настолько убедительными, что их невозможно аргументированно отрицать, мы выдвигаем эту идею, утверждая, что она, скорее всего, верна. Именно таким образом я и предъявляю аргументы в пользу цельных продуктов и растительного питания. Продолжая читать эту книгу, вы должны понимать, что тех, кто пытается найти абсолютные доказательства в пользу оптимального питания по итогам одного-двух исследований, постигнет разочарование. Однако я уверен, что те, кто хочет найти истину в вопросах правильного питания и здоровья, оценивая убедительность доказательств из различных имеющихся источников, будут удивлены и получат ответы на свои вопросы. Оценивая убедительность доказательств, следует помнить о нескольких принципах, включая изложенные далее.

Корреляция и причинно-следственная связь

Во многих исследованиях вы обнаружите, что слова «корреляция» и «ассоциация» используются для описания взаимосвязи между двумя факторами, возможно даже представляющими собой причинно-следственную

Китайское исследование

зависимость. Эта идея в значительной степени используется в «Китайском исследовании». Анализируя ситуацию в 65 округах, 130 деревнях, среди 6500 взрослых и их семей, мы выясняли, существует ли взаимосвязь между разными особенностями питания и образа жизни и возникновением болезней. Если, к примеру, потребление белка больше среди населения, у представителей которого наблюдается *высокая* частота рака печени, мы можем сказать, что существует *положительная* корреляция, или взаимосвязь, между потреблением белка и этим заболеванием: при увеличении одного показателя наблюдается рост другого. Если прием в пищу белка выше среди населения, представители которого *редко* страдают раком печени, мы можем сказать, что между употреблением белка и раком печени существует *обратная* взаимосвязь. Иными словами, изменение этих двух показателей происходит в противоположном направлении: когда один растет, другой снижается.

В нашем гипотетическом примере, если существует корреляция между употреблением в пищу белка и возникновением рака печени, это не доказывает, что белок вызывает или предотвращает данную болезнь. Классической иллюстрацией этой сложности служит тот факт, что в странах с большим количеством телефонных столбов чаще наблюдаются сердечно-сосудистые и многие другие заболевания. Таким образом, существует положительная корреляция между телефонными столбами и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Однако это не доказывает, что телефонные столбы вызывают такие заболевания. На самом деле корреляция не означает причинно-следственную связь.

Из этого не следует, что корреляция бесполезна. Когда она правильно интерпретируется, то может быть эффективно использована для изучения взаимосвязи питания и здоровья. Например, в «Китайском исследовании» содержится более 8000 случаев статистически значимой корреляции, и это имеет огромное значение. Когда наблюдается так много подобных случаев корреляции, ученые начинают выявлять взаимосвязь между образом жизни,

питанием и болезнью. Это, в свою очередь, помогает понять, как процессы питания и здоровья, которые обычно невероятно сложны, происходят на самом деле. Однако в случае, если кто-то хочет получить доказательства того, что единственный фактор может привести к единственному результату, корреляция — не очень хороший инструмент.

Статистическая значимость

Вам может показаться, что определить наличие корреляции между двумя факторами очень просто: либо они коррелируют между собой, либо нет. Но это не так. Когда вы рассматриваете большое количество данных, вам нужно провести статистический анализ, чтобы определить, имеется ли корреляция между двумя факторами. Ответом не будет однозначное «да» или «нет». Это вероятность, которую мы называем *статистической значимостью*. Статистическая значимость — это мера измерения того, можно ли считать полученный результат эксперимента надежным или он всего лишь обусловлен случайными факторами. Если вы трижды подбросите монету и трижды выпадет орел, то, скорее всего, это случайность. Если же вы подбросите монету сто раз и каждый раз будет выпадать орел, вы можете быть полностью уверены, что у этой монеты орел с обеих сторон. В этом и заключается идея, лежащая в основе понятия *статистической значимости*: это вероятность, что корреляция (или другие результаты) действительно существует, что это не игра случая.

Считается, что результат исследования статистически значим, если вероятность того, что он обусловлен случайными факторами, менее 5%. Это означает, например, что существует 95-процентная вероятность того, что при повторном исследовании мы получим тот же результат. Точка отсечения на уровне 95% произвольна, тем не менее это стандартный показатель. Другая произвольная точка отсечения — 99%. Если результат соответствует этому показателю, говорят, что он имеет *высокую статистическую*

Китайское исследование

значимость. В приведенном в этой книге анализе питания и болезней время от времени используется понятие статистической значимости, и оно может применяться для оценки надежности, или весомости, доказательства.

Механизм действия

Часто корреляция считается более надежной, если другие исследования указывают на биологическую взаимосвязь тех же факторов. Например, между телефонными столбами и сердечно-сосудистыми заболеваниями существует положительная корреляция, однако нет исследований, которые бы показывали наличие биологической связи между телефонными столбами и этими заболеваниями. Однако *существуют* исследования, в которых рассматриваются процессы, посредством которых прием в пищу белка и рак печени могут иметь биологическую и причинно-следственную взаимосвязи (об этом речь пойдет в главе 3). Знание процесса, посредством которого в организме что-либо происходит, означает знание «механизма действия». А знание механизма действия подкрепляет доказательство. Иными словами, это означает, что два коррелирующих фактора взаимосвязаны биологически правдоподобным способом. Если взаимосвязь правдоподобна с биологической точки зрения, она считается гораздо более убедительной.

Метаанализ

Наконец, мы должны понимать идею метаанализа. Метаанализ заключается в объединении данных из различных исследований и их анализе как единого набора данных. Результат может стать гораздо более убедительным после аккумулирования и анализа большого массива информации. Таким образом, выводы, полученные в результате метаанализа, гораздо более значимы, чем результаты отдельно взятых исследований, хотя, как и во всех других случаях, могут быть исключения.

Получив результаты из различных исследований, мы можем затем использовать эти инструменты и концепции для оценки убедительности доказательств. Таким образом мы можем понять, что, скорее всего, верно, и действовать соответственно. Альтернативные гипотезы уже не кажутся правдоподобными, и мы можем быть вполне уверены в результате. Абсолютные доказательства с технической точки зрения недостижимы, и это не имеет значения. Однако доказательства с точки зрения здравого смысла (вероятность 99%) достижимы и очень важны. Так, именно благодаря изложенному процессу интерпретации исследований мы сформировали наши взгляды на взаимосвязь курения и здоровья. Никогда не существовало стопроцентных доказательств, что курение вызывает рак легких, но вероятность того, что курение никак не связано с раком легких, настолько пренебрежимо мала, что этот вопрос давно считается закрытым.