

# Фантомы МОЗГА



В. С. РАМАЧАНДРАН  
САНДРА БЛЕЙКСЛИ



Вы смогли скачать эту книгу бесплатно и легально благодаря проекту **«Дигитека»**. [Дигитека](#) — это цифровая коллекция лучших научно-популярных книг по самым важным темам — о том, как устроены мы сами и окружающий нас мир. Дигитека создается командой научно-просветительской программы [«Всенаука»](#). Чтобы сделать умные книги бесплатными, достойно вознаградив авторов и издателей, Всенаука организовала всенародный сбор средств.

Мы от всего сердца благодарим всех, кто помог освободить лучшие научно-популярные книги из оков рынка! Наша особая благодарность — тем, кто сделал самые значительные пожертвования (имена указаны в порядке поступления вкладов):

Дмитрий Зимин  
Екатерина Васильева  
Зинаида Стаина  
Григорий Сапунов  
Иван Пономарев  
Анастасия Азбель  
Николай Кочкин  
Алексей Чмутов  
Роман Кишаев  
Сергей Вязьмин  
Сергей Попов  
Алина Федосова  
Алексей Озоль  
Роберт Имангулов  
Алексей Волков  
Александр Мусаев  
Денис Бесков  
Руслан Кундельский  
Иван Брушлинский  
Роман Гольд  
Евгений Шевелев

Руслан Додыханов  
Максим Кузьмич

Мы также от имени всех читателей благодарим за финансовую помощь негосударственный институт развития «Иннопрактика» и Фонд поддержки культурных и образовательных проектов «Русский глобус».

*Этот экземпляр книги предназначен только для личного использования. Его распространение, в том числе для извлечения коммерческой выгоды, не допускается.*

Наука, идеи, ученые

Сандра Блейкли

**Фантомы мозга**

«Издательство АСТ»

1998

УДК 612.82  
ББК 28.707.3

**Блейкли С.**

Фантомы мозга / С. Блейкли — «Издательство АСТ»,  
1998 — (Наука, идеи, ученые)

ISBN 978-5-17-118673-9

В. С. Рамачандран – всемирно известный невролог, психолог, доктор медицины, доктор философии, директор Исследовательского центра высшей нервной деятельности, профессор психологии и нейрофизиологии Калифорнийского университета в Сан-Диего. В своей книге «Фантомы мозга» автор рассказывает, как работа с пациентами, страдающими неврологическими нарушениями причудливого характера, позволила ему увидеть в новом свете архитектуру нашего мозга и ответить на многие вопросы: кто мы такие, как конструируем образ своего тела, почему смеемся и огорчаемся, как мы обманываем сами себя и мечтаем, что толкает нас философствовать, учиться, творить...

УДК 612.82  
ББК 28.707.3

ISBN 978-5-17-118673-9

© Блейкли С., 1998  
© Издательство АСТ, 1998

# Содержание

Предисловие	6
Введение	9
Глава 1	14
Глава 2	31
Глава 3	46
Глава 4	63
Глава 5	81
Глава 6	104
Глава 7	115
Глава 8	140
Глава 9	151
Глава 10	172
Глава 11	184
Глава 12	196
Благодарности	219
Библиография	221

# В. С. Рамачандран, Сандра Блейкли

## ФАНТОМЫ МОЗГА

*Посвящается моей матери Минакиши, моему отцу Субраманьяну, моему брату Рави, Диане, Мани и Джаякришине, всем моим бывшим учителям в Индии и Англии, а также Сарасвати – богине знаний, музыки и мудрости*

*Изучая нарушения, мы можем познать суть таланта, изучая исключения – сформулировать основные законы, изучая патологию – построить модель здоровья. И – что самое важное – из этой модели затем могут возникнуть знания и инструменты, которые позволят нам влиять на нашу жизнь, управлять нашей судьбой, изменять себя и общество таким образом, о котором пока мы только мечтаем.*  
– **Лоуренс Миллер**

*Мир погибнет не из-за недостатка чудес, а из-за отсутствия чуда.*  
– **Дж. Б. С. Холдейн**

V.S. Ramachandran, M.D., Ph.D., and Sandra Blakeslee  
PHANTOMS IN THE BRAIN

© V.S. Ramachandran and Sandra Blakeslee, 1998

© Foreword by Oliver Sacks, 1998

© Перевод. А. Чечина, 2019

Школа перевода Баканова, 2019

© Издание на русском языке AST Publishers, 2019

## Предисловие

Великие неврологи и психиатры девятнадцатого и начала двадцатого веков по праву могут считаться настоящими мастерами описания. Клинический материал в их изложении пестрит удивительными подробностями, абсолютно несвойственными науке на рубеже веков. Так, Сайлас Уэйр Митчелл, который оказался не только выдающимся ученым, но и талантливым романистом, оставил незабываемые описания фантомных конечностей (или «сенсорных призраков», как он их называл), которые ему довелось наблюдать у солдат, раненных во время Гражданской войны. Жозеф Бабинский, знаменитый французский невролог, описал еще более загадочный синдром – анозогнозию, неспособность осознать паралич собственных рук и ног, а иногда даже приписывание парализованной конечности *другому человеку*. (Говоря о левой половине своего тела, такой больной запросто может сказать: «Эта рука моего брата» или «Это ваша нога».)

Доктор В. С. Рамачандран, один из самых интересных нейрочеловеков нашего времени, проделал грандиозную работу в сфере изучения природы и лечения фантомных конечностей – устойчивых и иногда в высшей степени мучительных ощущений призрачных рук и ног, утраченных много лет назад, но так и не забытых мозгом. Поначалу фантом может «вести себя» как нормальная конечность, часть нормальной схемы тела; однако впоследствии, лишенный обычной чувствительности и подвижности, он нередко приобретает патологический характер. У одних больных фантом оказывается «парализованным», у других деформируется, третьим причиняет невыносимую боль. Некоторые пациенты жалуются, что их несуществующие ногти впиваются в несуществующую ладонь с непередаваемой, неудержимой силой. Уверения, что боль и фантом «нереальны», бесполезны и в действительности могут лишь осложнить лечение – зачастую больной просто не в силах разжать «парализованный» кулак. В попытке избавиться от фантомных конечностей врачи и их пациенты часто вынуждены идти на крайние меры: от укорочения культи и рассечения сенсорных путей в спинном мозге до уничтожения высших центров болевой чувствительности в головном мозге. К несчастью, в большинстве случаев это не помогает; фантом и фантомные боли почти всегда возвращаются вновь.

К этим, казалось бы, неразрешимым проблемам Рамачандран подходит с совершенно новой точки зрения, основанной на его исследованиях самой сути фантомов, а также механизмов их возникновения в нервной системе человека. Ранее считалось, что репрезентации в мозге, в том числе репрезентации схемы тела и фантомов, фиксированы и стабильны. Но Рамачандран, а вслед за ним и другие ученые показали, что реорганизация схемы тела в сенсорной коре происходит очень быстро – в течение сорока восьми часов после ампутации конечности, а то и меньше.

Согласно Рамачандрану, именно эта перестройка схемы тела и порождает фантомы, которые затем могут сохраняться за счет так называемого выученного паралича. Но если в основе генезиса фантомной конечности лежат столь быстрые изменения, если коре свойственна такая пластичность, нельзя ли обратить этот процесс вспять? Другими словами, можно ли заставить мозг *отучиться* от фантома?

Используя хитроумное устройство «виртуальной реальности» – простую коробку с зеркалом, Рамачандран обнаружил, что помочь некоторым больным не так уж и сложно: достаточно показать им в зеркале нормальную конечность – например, их собственную правую руку, которую они теперь видят на левой стороне тела, вместо фантома. Это настоящее волшебство! Вид нормальной руки соперничает с ощущениями фантома; в результате деформированный фантом выпрямляется, а парализованный – обретает подвижность. В конце концов он может вообще исчезнуть. С присущим ему чувством юмора Рамачандран говорит о «первой успешной ампутации фантомной конечности» и о том, что вместе с «призраком» должна исчезнуть и



боль – лишившись своего воплощения, она не может выжить и затихает навсегда. (На вопрос, мучают ли ее боли, миссис Грэдграйнд – героиня романа «Тяжелые времена» – отвечает: «Мне кажется, какая-то боль бродит по комнате, но я не могу утверждать с уверенностью, что это моя боль». Впрочем, это либо следствие спутанности сознания, либо шутка Диккенса, ибо человек в принципе не в состоянии ощущать боль кроме как в самом себе.)

Возникает вопрос: способны ли такие простые «уловки» помочь пациентам с анозогнозией – людям, которые не признают одну из сторон собственного тела? И здесь, утверждает Рамачандран, пригодятся зеркала, хотя в ряде случаев деление тела и мира на две половины настолько глубоко, что этот прием может лишь усугубить ситуацию: некоторые больные пытаются сунуть руку в зазеркалье, думая, что предмет находится «позади» зеркала или в нем самом. (Рамачандран первым описал так называемую зеркальную агнозию.) Что же позволило Рамачандрану проникнуть в самый корень этих причудливых, редких синдромов? Думаю, залогом успеха стали две вещи: необычайная цепкость его ума в сочетании с деликатным и заботливым отношением к пациентам.

Большинство врачей отмахиваются от зеркальной агнозии, а также склонности приписывать собственные конечности другим людям, как от чего-то иррационального или непостижимого. Рамачандран, напротив, считает эти проблемы отнюдь не беспочвенными; для него они не проявления безумия, но защитные меры, направленные на совладание с внезапно изменившимися функциями тела и пространством вокруг него. Рамачандран видит в них вполне нормальные защитные механизмы (отрицание, вытеснение, проекцию, конфабуляцию и т. д.) – намеченные Фрейдом универсальные стратегии, к которым прибегает бессознательное, дабы приспособиться к чему-то невыносимому или непонятному. Подобная точка зрения возвращает таких пациентов из царства безумцев и чудаков обратно в царство дискурса и разума (пусть и бессознательного).

Еще один синдром ошибочной идентификации – синдром Капгра, при котором больной считает знакомых и близких ему людей самозванцами. И здесь Рамачандрану удастся выявить четкую неврологическую основу – отсутствие обычных аффективных сигналов в сочетании с вполне естественной интерпретацией безэмоционального восприятия («Он не может быть моим отцом, потому что я ничего не *чувствую* – значит, этот человек просто похож на моего папу»).

Доктор Рамачандран проявляет интерес и к бесчисленному множеству других тем: к природе религиозного опыта и удивительным «мистическим» синдромам, связанным с дисфункцией височных долей, неврологии смеха и щекотки, внушения и плацебо. Как и психолог Ричард Грегори (в соавторстве с которым он опубликовал увлекательную работу по целому ряду вопросов – от заполнения слепого пятна до зрительных иллюзий и защитной окраски), Рамачандран обладает редчайшим даром видеть принципиально важное и готов приложить свой ум, свой свежий взгляд и свою изобретательность практически к любой сфере исследований. Всякое нарушение становится для него окном в устройство нашей нервной системы, нашего мира и нашего «Я». В этом смысле его изыскания, как любит говорить он сам, превращаются в некую разновидность «экспериментальной эпистемологии». Он – подлинный натурфилософ из восемнадцатого века, только обладающий всеми знаниями и ноу-хау конца двадцатого столетия.

Во введении к настоящей работе Рамачандран рассказывает о научных книгах, которые особенно нравились ему в детстве: это «Химическая история свечи» Майкла Фарадея, труды Чарльза Дарвина, Гемфри Дэви и Томаса Хаксли. В то время не делали различий между сугубо академической и научно-популярной литературой, даже самый глубокий и серьезный научный труд мог вместе с тем быть абсолютно доступным широкому кругу читателей. В более старшем возрасте, продолжает Рамачандран, он наслаждался исследованиями Джорджа Гамова, Льюиса Томаса, Питера Медавара, Карла Сагана и Стивена Джея Гулда. Сегодня Рамачандран присо-

единяется к этим великим ученым-писателям с очень серьезной, но одновременно понятной и увлекательной книгой «Фантомы мозга». На мой взгляд, это одна из самых оригинальных и доступных работ по неврологии нашего поколения.

*Оливер Сакс*

## Введение

*В любой области найдите самое странное и исследуйте это.*  
**Джон Арчибальд Уилер**

Эта книга зрела в моей голове много лет, но, боюсь, я бы никогда ее не написал, если бы около трех лет назад меня не попросили прочесть лекцию на ежегодном собрании Общества нейронаук. В зале присутствовало более четырех тысяч ученых. Я рассказал о своих открытиях, в том числе об исследованиях, посвященных фантомным конечностям, схеме тела и иллюзорной природе «Я». После лекции меня буквально засыпали вопросами. Как разум влияет на здоровье и болезнь? Каким образом можно стимулировать правое полушарие, чтобы стать более креативным? Может ли психологическая установка в самом деле помочь в лечении астмы и рака? Гипноз действительно работает или это выдумки? Готовы ли мы предложить новые способы лечения паралича после инсультов? Кроме того, я получил несколько писем от студентов, коллег и даже нескольких издателей с просьбой взяться за написание учебника по неврологии. Учебники не мое призвание, но я подумал, что популярную книгу о мозге – о моем личном опыте работы с неврологическими пациентами – я бы смог написать. В течение последних лет десяти я многое узнал о том, как работает человеческий мозг, и стремление донести эти выводы до других ученых не давало мне покоя. Когда вы участвуете в столь увлекательном предприятии, желание поделиться своими мыслями с окружающими вполне естественно. Так уж устроен человек. Более того, я чувствую, что обязан это сделать хотя бы ради налогоплательщиков, которые поддерживают мои исследования через гранты Национальных институтов здоровья.

Научно-популярная литература имеет богатую историю и восходит к семнадцатому веку – в частности, Галилею, для которого это был основной метод распространения его идей. Так, в своих сочинениях он часто обращается к воображаемому протагонисту по имени Симпличио – своеобразному сплаву учивших и критиковавших его профессоров. Почти все знаменитые труды Чарльза Дарвина, включая «Происхождение видов», «Происхождение человека», «Выражение эмоций у человека и животных», «Насекомоядные растения» (но не двухтомная монография об усонагих раках!), были написаны для широкого круга читателей по требованию его издателя Джона Мюррея. То же можно сказать и о многих работах Томаса Хаксли, Майкла Фарадея, Гемфри Дэви и других ученых Викторианской эпохи. «Химическая история свечи» Фарадея, основанная на рождественских лекциях, которые он читал детям, остается классикой и по сей день.

Должен признаться, я не читал всех этих книг, но я в большом интеллектуальном долгу перед научно-популярной литературой. Это чувство разделяют и многие мои коллеги. Так, доктор Фрэнсис Крик из Института Солка однажды поведал мне, что в популярной книге Эрвина Шрёдингера «Что такое жизнь?» содержится несколько весьма умозрительных замечаний о химической основе наследственности. Именно эти замечания оказали глубочайшее влияние на его интеллектуальное развитие, кульминацией которого стала расшифровка генетического кода совместно с Джеймсом Уотсоном. Многие лауреаты Нобелевской премии начали исследовательскую карьеру, прочитав книгу Поля де Крюи «Охотники за микробами», изданную в 1926 году. Мой собственный интерес к научным исследованиям зародился в раннем подростковом возрасте, когда я взахлеб читал Джорджа Гамова, Льюиса Томаса и Питера Медавара. Сегодня это пламя активно поддерживает новое поколение писателей – Оливер Сакс, Стивен Джей Гулд, Карл Саган, Дэн Деннетт, Ричард Грегори, Ричард Докинз, Пол Дэвис, Колин Блейкмор и Стивен Пинкер.

Около шести лет назад мне позвонил Фрэнсис Крик, первооткрыватель структуры дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), и сообщил, что пишет популярную книгу о мозге под названием «Удивительная гипотеза». Как выяснилось, он уже закончил черновик и отправил его редактору. Редактор нашла рукопись чудесной, но указала на обилие мудреных терминов, понять которые мог разве что специалист. В итоге Крику посоветовали показать рукопись двум-трем непрофессионалам. «Я ей говорю, Рама, – проворчал Крик со своим чеканным британским акцентом, – я бы рад, но проблема в том, что я *не знаю* ни одного непрофессионала. Ты знаешь каких-нибудь непрофессионалов, которым я мог бы показать книгу?» Сначала я подумал, что он шутит, но нет – Крик говорил абсолютно серьезно. Сам я не могу утверждать, что не знаю ни одного непрофессионала, но тем не менее отлично понимаю, в какую переделку угодил мой друг. Сочиняя популярную книгу, ученый вынужден искусно лавировать между двумя крайностями: с одной стороны, он должен сделать книгу максимально понятной для широкого круга читателей, а с другой – избежать чрезмерного упрощения, дабы не раздражать специалистов. Для себя я нашел оптимальное решение – я всюду использую примечания. Всякий раз, когда необходимо написать просто о сложном, мы с моим соавтором Сандрой Блейкли добавляем примечание, дабы внести соответствующие уточнения, указать на исключения или подчеркнуть, что результаты носят предварительный или противоречивый характер. Во-вторых, мы используем примечания, чтобы развить мысль, которая в основном тексте изложена вкратце – на случай, если читателю захочется поподробнее узнать о заинтересовавшем его вопросе. И наконец, в-третьих, примечания содержат ссылки на первоисточники, а также позволяют отдать дань тем, кто работал над смежными темами. Я заранее прошу прощения у всех, чьи работы не цитируются; мое единственное оправдание в том, что подобные упущения неизбежны в такой книге, как эта (какое-то время примечания грозили превысить объем основного текста). Тем не менее я постарался включить как можно больше ссылок в раздел библиографии, хотя не все из них удалось упомянуть в тексте непосредственно.

Настоящая книга основана на реальных историях целого ряда пациентов с неврологическими нарушениями. Из соображений конфиденциальности я, как водится, изменил их имена, обстоятельства жизни и характерные особенности. Некоторые из приведенных мною «историй болезни» на самом деле представляют собой некий «сплав» из историй нескольких больных, в том числе описанных в классической медицинской литературе, ибо моя главная цель – проиллюстрировать ключевые аспекты расстройств, таких как синдром неглекта или височная эпилепсия. Описывая классические случаи (например, знаменитого пациента с амнезией, который вошел в историю как Г. М.), я вынужден отослать читателя к первоисточникам, где он сможет найти более подробную информацию по тому или иному вопросу. Другие истории основаны на исследованиях единичных случаев – людей, страдающих редким или необычным синдромом.

В современной неврологии наблюдается своеобразное противостояние между теми, кто считает, что наиболее ценные уроки о мозге можно извлечь из статистического анализа больших объемов данных, и теми, кто считает, что правильные эксперименты с правильными больными – даже с одним больным – могут дать гораздо больше важной информации, чем вся статистика вместе взятая. На самом деле это глупая дискуссия, ибо ответ очевиден: лучше всего начать с изучения отдельных пациентов, а затем подтвердить результаты в ходе исследований с привлечением большого числа субъектов. В качестве аналогии представьте, что я привожу свинью в вашу гостиную и заявляю, что она умеет говорить. Вы можете сказать: «Ой, правда? Покажите мне». Я взмахиваю волшебной палочкой, и свинья начинает говорить. Скорее всего, вы воскликнете: «Боже мой! Это потрясающе!» Вы вряд ли скажете: «Ах, но это всего лишь одна свинья. Вот когда вы покажете мне еще несколько, тогда я поверю». И все же именно так думают многие специалисты в моей области.

Полагаю, будет справедливо сказать, что большинство крупных открытий в неврологии, выдержавших испытание временем, изначально базировались на изучении единичных случаев.

Всего за несколько дней, проведенных с пациентом по имени Г. М., ученые узнали о памяти больше, чем за десятилетия анализа усредненных данных целого множества испытуемых. То же самое верно и в отношении специализации полушарий (деления мозга на левую и правую половины, выполняющие разные функции), а также экспериментов, проведенных на двух пациентах с так называемым расщепленным мозгом (разъединение левого и правого полушарий путем рассечения соединяющих их волокон). Эти два человека позволили нам узнать больше, чем пятьдесят лет исследований нормальных людей.

В науке, которая до сих пор пребывает в стадии младенчества (например, в нейробиологии и психологии), демонстрационные эксперименты играют особенно важную роль. Классический пример – использование Галилеем первых телескопов. Многие люди полагают, будто именно Галилей изобрел телескоп, но он этого не делал. Примерно в 1607 году голландский мастер очков Иоганн Липперсгей поместил две линзы в картонную трубку и обнаружил, что это устройство заставляет удаленные объекты казаться ближе. Его изобретение быстро стало популярной детской игрушкой; вскоре его уже продавали на всех крупных сельских ярмарках в Европе, включая Францию. В 1609 году об этом гаджете услышал Галилей. Вместо того чтобы шпионить за людьми или разглядывать другие земные объекты, он поднял трубку к небу. Как ни странно, до него подобная мысль не приходила в голову никому. Сначала Галилей нацелил трубку на Луну и обнаружил, что она покрыта кратерами, оврагами и горами. Это навело его на мысль, что так называемые небесные тела, вопреки общепринятому мнению, в конце концов, не так уж совершенны: они не только полны недостатков и несовершенств, но и поддаются наблюдению глазами смертных, как любые предметы на Земле. Затем он направил телескоп на Млечный Путь и заметил, что он вовсе не похож на однородное облако (как считали раньше), но состоит из миллионов звезд. Впрочем, свое самое поразительное открытие Галилей совершил, посмотрев на Юпитер. Вообразите его удивление, когда возле Юпитера он увидел три крошечные точки. Изначально великий астроном принял их за новые звезды, но через несколько дней одна из них исчезла. Галилей выждал несколько дней и снова посмотрел на Юпитер. Его ждали два сюрприза: во-первых, пропавшая точка появилась снова, а во-вторых, теперь точек стало четыре, а не три! Галилей догадался, что четыре точки – это спутники Юпитера; луны, подобные нашей, которые вращаются вокруг своей планеты. Последствия этого открытия были воистину революционными. Одним махом Галилей доказал, что не все небесные тела вращаются вокруг Земли, ибо вот четыре тела, которые вращались вокруг другой планеты, Юпитера. В результате геоцентрическая теория уступила место коперниковской модели, постулировавшей, что Солнце, а не Земля, находится в центре известной Вселенной. Доказательства не заставили себя ждать: направив свой телескоп на Венеру, Галилей обнаружил, что она похожа на наш лунный серп, только для прохождения всех фаз ей требуется год, а не месяц. На основании этих наблюдений Галилей заключил, что планеты вращаются вокруг Солнца, и что Венера находится между Землей и Солнцем. Все это он узнал благодаря простой картонной трубке с двумя линзами. Никаких вам уравнений, графиков и количественных измерений: «просто» демонстрация.

Когда я привожу этот пример студентам-медикам, типичная реакция такова: «Ну, это ж было во времена Галилея, а сейчас, в двадцатом веке, все эпохальные открытия уже сделаны... Никаких новых исследований без дорогостоящего оборудования и сложных количественных методов мы провести не можем». Ерунда! Даже сегодня удивительные открытия находятся прямо у вас под носом. Самое сложное – понять это. Например, последние несколько десятков лет всех студентов-медиков учили, что язвы вызывает стресс; он приводит к чрезмерному образованию кислоты, которая разрушает слизистую оболочку желудка и двенадцатиперстной кишки, создавая характерные кратеры или раны, которые мы называем язвами. На протяжении десятилетий их лечили антацидами, блокаторами гистаминовых рецепторов, ваготомией (пересечением блуждающего нерва, стимулирующего секрецию соляной кислоты в желудке)

и даже гастрэктомией (удалением части желудка). Но однажды молодой врач из Австралии, доктор Билл Маршалл, посмотрел на окрашенный срез человеческой язвы под микроскопом и заметил, что он кишит *Helicobacter pylori* – распространенной бактерией, встречающейся у многих здоровых людей. Поскольку он регулярно видел эти бактерии в язвах, он подумал: а не они ли на самом деле *вызывают* эти язвы? Когда он изложил эту идею профессорам, ему сказали: «Да ладно! Этого просто не может быть. Все мы знаем, что язвы вызывает стресс. То, что вы видите, просто вторичная инфекция».

Но доктор Маршалл не поверил и продолжал оспаривать традиционное представление. Первым делом он провел эпидемиологическое исследование, которое показало выраженную корреляцию между инфицированием *Helicobacter* и заболеваемостью язвой двенадцатиперстной кишки. Однако это открытие не убедило его коллег; из чистого отчаяния Маршалл проглотил бактерии сам, через несколько недель сделал себе эндоскопию и продемонстрировал, что его желудочно-кишечный тракт усеян язвами! Затем он провел официальное клиническое испытание и показал, что пациенты, которых лечили комбинацией антибиотиков, висмута и метронидазола, выздоравливали гораздо быстрее и имели меньше рецидивов, чем контрольная группа, получавшая только блокаторы гистаминовых рецепторов.

Я упоминаю этот эпизод, дабы подчеркнуть, что один единственный медик, чей ум открыт для новых идей и который работает без сложного оборудования, может произвести революцию в медицинской практике. Именно в этом духе мы все должны подходить к нашей работе, ибо никто не знает, какие еще тайны скрывает природа.

Кроме того, я хотел бы сказать несколько слов о «предположении» – термине, который в научных кругах приобрел уничижительный оттенок. Словосочетание «простое предположение» часто считают оскорбительным. Это печально. Как заметил английский биолог Питер Медавар, «воображаемая концепция того, что *может* быть правдой, есть отправная точка всех великих открытий». По иронии судьбы иногда это верно, даже если само предположение оказывается ошибочным. Прислушайтесь к Чарльзу Дарвину: «Ложные факты в высшей степени вредны для прогресса науки, так как они часто долго признаются истинными; но ложные взгляды, если они поддержаны некоторыми доказательствами, приносят мало вреда, потому что каждому доставляет спасительное удовольствие доказывать, в свою очередь, их ошибочность; а когда это сделано, то один из путей к заблуждению закрывается и часто в то же время открывается путь к истине».

Каждый ученый знает, что лучшие исследования построены на диалектике между предположениями и здоровым скептицизмом. В идеале они должны сосуществовать в одном мозге, но это не обязательно. Поскольку всегда найдутся люди, которые представляют обе крайности, все идеи в конечном итоге безжалостно проверяют. Многие забраковываются (например, холодный синтез), другие обещают перевернуть наши взгляды на мир (например, мнение, что язвы вызывают бактерии).

Некоторые из открытий, о которых вы прочитаете на страницах этой книги, были подсказаны интуицией и позже подтверждены другими группами ученых (главы о фантомных конечностях, синдроме неглекта, слепозрении и синдроме Капгра). В других главах описывается работа на более ранней стадии, а значит, бóльшая ее часть носит откровенно умозрительный характер (глава об отрицании и височной эпилепсии).

Я твердо верю, что автор обязан четко разграничивать голословные размышления и выводы, подтвержденные наблюдениями. Я приложил все усилия, дабы сохранить это различие на протяжении всей книги, а потому щедро снабжал текст соответствующими примечаниями и оговорками. Придерживаясь равновесия между фактами и фантазиями, я стремлюсь стимулировать ваше интеллектуальное любопытство и расширить ваш кругозор, а не дать однозначные универсальные ответы на поставленные вопросы.

Знаменитое пожелание «Чтоб ты жил в эпоху перемен» несет особый смысл для всех, кто изучает мозг и поведение человека. С одной стороны, несмотря на двести лет исследований, основные вопросы о человеческой психике – как мы узнаем лица? почему мы плачем? почему смеемся? почему мечтаем? почему восхищаемся музыкой и искусством? – до сих пор остаются без ответа, равно как и самый главный вопрос: что такое сознание? С другой стороны, развитие новых экспериментальных подходов и методов визуализации несомненно должно в корне изменить наше понимание человеческого мозга. Нашему поколению и поколению наших детей дарована уникальная возможность стать свидетелями величайшей революции в истории человечества – понимания себя. Однако подобная перспектива и будоражит, и тревожит одновременно.

Есть что-то определенно странное в лысом современном примате, который эволюционировал в биологический вид, способный оглядываться назад и задаваться вопросами о собственном происхождении. Впрочем, самое странное в другом: мозгу недостаточно знать, как работает другой мозг – он живо интересуется самим собой. Кто я? Что происходит после смерти? Возникает ли разум исключительно из составляющих меня нейронов? И если да, то каковы пределы свободной воли? Именно специфическое рекурсивное качество таких вопросов – когда мозг пытается понять самого себя – и делает неврологию такой захватывающей.

## Глава 1

### Фантом внутри

*Все обсудив без страха, мы истину найдем, —  
Небесный свод представим волшебным фонарем.  
Источник света – солнце, наш мир – сквозной экран,  
А мы – смешные тени и пляшем пред огнем.*

**Рубаи Омара Хайяма**

*Я знаю, мой дорогой Уотсон, что вы разделяете мою любовь ко  
всему необычному, ко всему, что нарушает однообразие нашей будничной  
жизни.*

**Шерлок Холмс**

В моем кабинете сидит человек с огромным, усыпанным драгоценными камнями крестом на золотой цепи и рассуждает о своих беседах с Богом, «подлинном значении» космоса и скрытой истине, лежащей в основе всего сущего. Вселенная кишит откровениями, говорит он, если только вы дадите себе труд настроиться на нужную волну. Я смотрю в его медицинскую карту и про себя отмечаю, что он страдает височной эпилепсией с раннего подросткового возраста. Именно тогда с ним и «начал разговаривать Бог». Может, думаю я, его религиозные переживания как-то связаны с приступами?

Упав с мотоцикла, спортсмен-любитель потерял руку, но продолжает ощущать ее «фантом» – хуже того, он определенно чувствует, как этот фантом двигается! Он может помахивать отсутствующей конечностью в воздухе, «прикоснуться» к предмету и даже «взять» чашку кофе. Когда я внезапно отодвигаю от него чашку, он вскрикивает от боли. «Ой! Я прямо чувствую, как ее вырывают из моих пальцев», – морщась, жалуется он.

У одной медсестры возникло большое слепое пятно в зрительном поле, что само по себе причиняет определенный дискомфорт. К сожалению, на этом ее беды не закончились: к своему ужасу, она часто видит в нем мультяшных персонажей. Когда я сажусь напротив, у меня на коленях появляются Багс Банни, Элмер Фадд или Дорожный Бегун. Иногда она видит рисованные версии реальных людей, которых знает много лет.

Другая женщина – школьная учительница – перенесла инсульт, в результате которого вся левая половина ее тела оказалась парализованной. Впрочем, сама больная настаивает на том, что левая рука *не* парализована. Однажды, когда я спросил ее, чья это рука неподвижно лежит на одеяле рядом с ней, она заявила, что конечность принадлежит ее брату.

Библиотекарь из Филадельфии, пережившая другой тип инсульта, начала неудержимо смеяться. Это продолжалось целый день, пока она буквально не умерла от смеха.

И, наконец, есть Артур, который получил ужасную травму головы в автомобильной аварии и вскоре после этого стал утверждать, будто его отца и мать заменили двойники. Их лица казались ему странными, незнакомыми. В итоге молодой человек пришел к единственному логичному выводу, возможному в такой ситуации, – он предположил, что «новые» родители самозванцы. По большому счету, ничего другого ему и не оставалось.

Ни один из этих людей отнюдь не «сумасшедший»; визит к психиатру был бы пустой тратой времени. Скорее, у каждого из них повреждена определенная часть мозга, что привело к причудливым, но весьма характерным изменениям в поведении. Они слышат голоса, ощущают недостающие конечности, видят вещи, которые не видит никто, отрицают очевидное и высказывают дикие, невероятные суждения о других людях и мире, в котором мы все живем.



И все же, по большей части, они находятся в здравом уме, рассудительны и не более безумны, чем вы или я.

Хотя эти и другие загадочные расстройства интриговали и озадачивали врачей на протяжении всей истории медицины, обычно их относят к необъяснимым курьезам – случаям, которые преимущественно запикивают в самый дальний ящик с надписью: «Убери и забудь». Большинство неврологов не особенно заинтересованы в объяснении такого странного поведения. Их цель – облегчить симптомы и улучшить самочувствие; при этом, разумеется, вовсе не обязательно копать глубже или выяснять, как работает мозг. Психиатры, напротив, часто изобретают мудреные теории для любопытных синдромов, как будто причудливые симптомы требуют столь же причудливого объяснения. Ответственность за непонятные поступки списывают на условия воспитания (плохие мысли с детства) или на мать (плохие родители). В книге «Фантомы мозга» мы будем придерживаться противоположной точки зрения. Пациенты, чьи истории болезни мы разберем подробно, суть наши проводники во внутреннее устройство и механизмы человеческого мозга – вашего и моего. Описанные здесь синдромы отнюдь не досадные курьезы; напротив, они иллюстрируют фундаментальные принципы работы нормальной психики и мозга, проливая свет на природу схемы тела, речь, смех, мечты, депрессию и другие отличительные признаки человеческой природы. Вы когда-нибудь задумывались, почему одни шутки смешные, а другие нет, почему смех звучит именно так, а не как-нибудь иначе, отчего человек склонен верить либо не верить в Бога, или с какой стати сосание пальцев ног вызывает эротические ощущения? Удивительно, но теперь нам под силу дать научные ответы хотя бы на некоторые из этих вопросов. Более того, изучая неврологических больных, мы можем обратиться к высоким «философским» проблемам касательно самой природы «Я»: например, какой механизм позволяет личности оставаться неизменной в пространстве и времени или что обеспечивает монолитное единство субъективных переживаний? Что значит выбор или волевой акт? А главное, как активность крошечных пучков протоплазмы в мозге рождает сознательный опыт?

Философы обожают разглагольствовать на такие темы, но только недавно стало ясно, что к подобным проблемам можно подойти с эмпирической точки зрения. Обследуя больных в клинике и лаборатории, мы можем провести эксперименты, которые помогут выявить глубинную архитектуру нашего мозга. Мы можем начать с того самого места, где остановился Фрейд, и провозгласить новую эпоху – эпоху экспериментальной эпистемологии (изучение того, как мозг представляет знания и убеждения) и когнитивной нейропсихиатрии (интерфейс между психическими и физическими нарушениями в мозге). Сегодня мы можем экспериментально исследовать убеждения, сознание, связь между разумом и телом, а также все другие отличительные черты человеческого поведения.

На мой взгляд, работа ученого-медика не так уж сильно отличается от работы сыщика. В этой книге я прежде всего стремился поделиться ощущением тайны, лежащим в основе всех научных изысканий и особенно характерным для наших неутомимых попыток познать собственный разум. Каждая глава начинается либо историей больного, который страдает якобы необъяснимыми симптомами, либо общим вопросом о человеческой природе, например, почему мы смеемся или почему мы так склонны к самообману. Затем, шаг за шагом, мы пройдем через ту же цепочку рассуждений, которой следовал я, когда пытался разобраться в этих загадочных нарушениях. В некоторых случаях – как в случае с фантомными конечностями, например, – я могу утверждать, что раскрыл тайну. В других – как в главе о Боге – окончательный ответ по-прежнему остается за пределами нашего разума, хотя мы и подошли к нему максимально близко. Впрочем, независимо от того, разгадана загадка или нет, я надеюсь передать читателю тот дух интеллектуального приключения, который и делает неврологию самой захватывающей дисциплиной из всех. Как говорил Шерлок Холмс доктору Уотсону: «Зверь поднят!»

Возьмем хотя бы Артура, который считал своих родителей самозванцами. Большинство врачей наверняка сочли бы его просто сумасшедшим; во всяком случае, таково наиболее распространенное объяснение данного расстройства, предлагаемое во многих учебниках. Однако, показывая ему фотографии разных людей и измеряя активность потовых желез (с помощью устройства, похожего на пресловутый детектор лжи), я смог точно установить, что именно сломалось в его мозге (см. главу 9). Аналогичным образом построена вся книга: мы начинаем с набора симптомов, которые кажутся странными и непонятными, а заканчиваем – по крайней мере, в некоторых случаях – интеллектуально удовлетворительным объяснением сквозь призму нейронных сетей. При этом нам часто удается не только узнать что-то новое о работе мозга, но и распахнуть двери для совершенно нового направления исследований.

\* \* \*

Прежде чем мы начнем, вы, однако, должны понимать, в чем суть моего личного подхода к науке и почему вообще меня привлекают всякие неординарные случаи. Когда я читаю лекции для непрофессиональной аудитории (а я читаю их по всей стране), мне снова и снова задают один и тот же вопрос: «Когда вы, неврологи, наконец придумаете единую теорию о том, как работает ум? В физике, например, существует общая теория относительности Эйнштейна и закон всемирного тяготения Ньютона. Почему такой универсальной теории не может быть и для мозга?»

Проблема заключается в том, что мы еще не готовы формулировать общие теории разума и мозга. Всякая наука должна пройти через две стадии: начальную «экспериментальную» стадию, движимую наблюдаемыми явлениями, когда ученые открывают базовые законы, и более сложную стадию, движимую теорией. Возьмем эволюцию знаний об электричестве и магнетизме. Хотя люди имели смутные представления о магнетитах и магнитах на протяжении веков и даже придумали компас, первым ученым, который предпринял систематические исследования магнитов, стал викторианский физик Майкл Фарадей. Он провел два очень простых эксперимента и получил невероятные результаты. В рамках одного эксперимента, который может повторить любой школьник, Фарадей просто насыпал железные опилки на лист картона, а снизу подносил магнит. В результате он обнаружил, что опилки самопроизвольно выстраивались вдоль магнитных силовых линий. Во втором эксперименте ученый перемещал магнит в центре катушки проволоки, и – о чудо! – в проволоке появлялся электрический ток. Эти неофициальные опыты – а эта книга полна примеров такого рода – оказали глубочайшее влияние на научную мысль того времени: благодаря им Фарадей не только впервые продемонстрировал существование невидимых полей, но и доказал связь магнетизма и электричества<sup>1</sup>. Хотя собственные интерпретации Фарадея носили качественный характер, его эксперименты подготовили почву для знаменитых уравнений электромагнитных волн Джеймса Клерка Максвелла, появившихся несколько десятилетий спустя – математических формализмов, которые составляют основу всей современной физики.

По моему глубочайшему убеждению, нынешняя нейронаука находится в стадии Фарадея, а не в стадии Максвелла, и забегать вперед едва ли разумно. Конечно, я бы хотел ошибаться, да и попытки сформулировать формальные теории о мозге, даже если при этом многие потерпят неудачу (к счастью, недостатка в таких энтузиастах пока не наблюдается), едва ли могут принести вред. Тем не менее лично я считаю, что оптимальная исследовательская стратегия может быть охарактеризована как «подновление». Всякий раз, когда я произношу это слово,

<sup>1</sup> Разумеется, я говорю о стиле, а не о содержании. Отбросив ложную скромность, скажу честно: я сомневаюсь, что наблюдения, изложенные в этой книге, не уступают в важности открытиям Фарадея. Тем не менее я убежден: всем ученым-исследователям следует взять его стиль на вооружение.

люди в шоке смотрят на меня, как будто я сказал несусветную глупость: можно подумать, заниматься сложной наукой без всеобъемлющей теории, задающей идеям и догадкам *правильное* направление, заведомо невозможно. Но именно это я и имею в виду (хотя догадки отнюдь не случайны; их всегда подсказывает интуиция).

Я интересовался наукой с самого детства. Когда мне было восемь или девять лет, я начал собирать окаменелости и ракушки и всерьез увлекся таксономией и эволюцией. Чуть позже родители разрешили мне оборудовать небольшую химическую лабораторию дома, под лестницей; я подолгу наблюдал за тем, как железные опилки «шипят» в соляной кислоте и периодически поджигал водород, с удовольствием слушая, как он «хлопает». (Железо вытесняет водород из соляной кислоты с образованием хлорида железа и водорода). Мысль, что простой эксперимент может так много рассказать об устройстве мира и что все во Вселенной основано на взаимодействии, приводила меня в восторг. Помню, как-то раз, когда учитель рассказал мне об экспериментах Фарадея, я был ошеломлен: оказывается, человек может узнать так много, сделав так мало! Эти переживания вселили в меня, с одной стороны, пожизненное отвращение к мудреному оборудованию, а с другой – уверенность в том, что научную революцию можно совершить и без сложных приспособлений; все, что нужно, – пара-тройка хороших гипотез<sup>2</sup>.

Другая моя странность заключается в том, что меня всегда привлекали скорее исключения, нежели правила. Так было в каждой науке, которую мне доводилось изучать. В старших классах меня мучил вопрос, почему йод – единственный элемент, который при нагревании превращается из твердого вещества сразу в пар, минуя плавление и жидкую фазу. Почему кольца есть у только Сатурна, но не у других планет? Почему вода, превращаясь в лед, расширяется, тогда как все прочие жидкости при затвердении сжимаются? Почему некоторые животные бесполое? Почему головастики регенерируют утраченные конечности, а взрослой лягушке это недоступно? Это потому, что головастик моложе, или потому, что он – головастик? Что произойдет, если задержать метаморфозу, заблокировав действие гормонов щитовидной железы (для этого в аквариум можно добавить несколько капель тироурацила), и вырастить очень старого головастика? Он сможет восстановить недостающую конечность? (Будучи школьником, я предпринял несколько слабых попыток разобраться в этом вопросе, но, насколько мне известно, ответа мы не знаем и по сей день.)<sup>3</sup>

Конечно, изучать всякие странности отнюдь не единственный – и, тем более, не самый лучший (хотя и весьма увлекательный) – способ заниматься наукой. Скорее, это просто чудо-чество, которое свойственно мне с детства и которое, к счастью, я сумел превратить в преимущество. Наука – особенно клиническая неврология – изобилует примерами, которые «истеблишмент» упрямо игнорирует: они, видите ли, не согласуются с общепринятым мнением. Я же, к своему великому удовольствию, обнаружил, что многие из них – неограниченные алмазы.

<sup>2</sup> Конечно, едва ли кому-нибудь придет в голову идеализировать нетехнологичную науку. Я просто хочу сказать, что бедность и грубое оборудование иногда могут, как это ни парадоксально, послужить скорее катализатором, нежели помехой: именно они делают из ученого гения изобретательности. Впрочем, нельзя отрицать, что инновационные технологии способствуют развитию науки не меньше, чем сами идеи. В следующем тысячелетии новые методы визуализации, такие как ПЭТ, фМРТ и МЭГ, по всей вероятности, произведут настоящую революцию, позволив нам увидеть живой мозг в действии, во время выполнения разного рода умственных задач (См. Posner & Raichle, 1997; Phelps & Mazzotta, 1981). К сожалению, в последнее время в научных кругах наблюдается неоправданный ажиотаж (как в девятнадцатом веке вокруг френологии). Правда, если использовать их разумно, эти игрушки могут оказаться невероятно полезными. Лучшие эксперименты – это эксперименты, в которых картинка сочетается с четкими, поддающимися проверке гипотезами о том, как на самом деле работает мозг. Во многих случаях, чтобы понять, что происходит внутри нашей головы, необходимо проследить всю цепочку событий от начала и до конца; с некоторыми такими случаями мы столкнемся в этой книге.

<sup>3</sup> Полагаю, легче всего ответить на этот вопрос, изучая насекомых. Как известно, развитие насекомых включает несколько специфических стадий, каждая из которых длится строго определенный период времени. (Например, вид цикад *Magicada septendecim* 17 лет пребывает в виде незрелой нимфы и всего несколько недель в виде взрослой особи!) Манипулируя гормоном экдизоном или антителами к нему, теоретически можно изменять длительность каждой стадии и оценить, как это влияет на общую продолжительность жизни. Например, подарит ли блокировка экдизона вечную жизнь гусенице? И наоборот, если гусеницу побыстрее превратить в бабочку, эта бабочка будет жить дольше или нет?

Тем, кто с подозрением относится к теории тесной связи разума и тела, например, стоит присмотреться к расстройству множественной личности. Некоторые клиницисты утверждают, что их пациенты могут фактически «менять» структуру своих глаз (близорукий человек становится дальновзорким, а синеглазый<sup>4</sup> – кареглазым) и формулу крови (высокий или низкий уровень глюкозы) в зависимости от личности, активной в данный конкретный момент. Кроме того, в литературе описаны случаи, когда после психологического шока люди сидели буквально за одну ночь, а у благочестивых монахинь, переживших экстатическое единство с Иисусом, появлялись на ладонях стигматы. Как ни странно, несмотря на три десятилетия исследований, мы даже не уверены, что именно представляют из себя эти феномены: реальность или фальшивку. Ясно одно: происходит нечто интересное. Так почему бы не изучить такие случаи более подробно? Они сродни заявлениям о похищении инопланетянами и способности гнуть ложки, или же это подлинные аномалии, такие как рентгеновское излучение или трансформация бактерий<sup>5</sup>, которые однажды могут привести к смене парадигмы и научной революции?

Медицина полна двусмысленностей; это-то меня всегда в ней и привлекало – стиль Шерлока Холмса импонировал мне с юных лет. Диагностика проблемы пациента – и наука и искусство в равной степени, а значит, требует не только развитых способностей к наблюдению и рассуждению, но и участия всех органов чувств. Я вспоминаю одного профессора, доктора К. В. Тирувенгадама, который учил нас определять болезнь по запаху. Так, безошибочный запах диабетического кетоза похож на сладковатый запах лака для ногтей; брюшной тиф пахнет как свежий хлеб; для скрофулеза характерен застоявшийся пивной дух; запах краснухи напоминает куриные перья; абсцесс легкого источает зловоние; а печеночной недостаточности свойственен запах аммиака. (Современный педиатр смело может добавить к этому перечню аромат виноградного сока, который возникает при инфицировании *Pseudomonas* у детей, и запах потных ног изовалериановой ацидемии.) Тщательно осмотрите пальцы, говорил нам доктор Тирувенгадам, ибо небольшое изменение угла между ногтевым ложем и подушечкой может указывать на развитие рака легких задолго до появления более зловещих клинических симптомов. Примечательно, что данный признак – утолщение концевых фаланг пальцев – мгновенно исчезает на операционном столе, стоит только хирургу удалить опухоль, но даже сегодня мы понятия не имеем, почему это происходит. Другой мой учитель, профессор неврологии, настаивал на том, чтобы мы диагностировали болезнь Паркинсона с закрытыми глазами – слушая шаги больных (пациенты с этим расстройством характерно шаркают). В наш век высокотехнологичной медицины этот «детективный» аспект клинической практики – умирающее искусство, но оно успело посеять семя в моем сознании. Внимательно наблюдая за поведением пациента, слушая его шаги, прикасаясь к нему и даже нюхая его, врач может прийти к разумному диагнозу и использовать лабораторные тесты, дабы подтвердить то, что и так уже известно.

Наконец, при обследовании и лечении больного долг всякого врача – задать себе вопрос: «Каково *быть на месте* этого пациента? Что, если бы я был им?» Лично я никогда не переставал восхищаться мужеством и стойкостью многих моих пациентов, не говоря уж о том, что иногда трагедия, как ни парадоксально, не только обогащает их жизнь, но и придает ей новый смысл. По этой причине клинические истории, которые изложены далее, суть истории о триумфе человеческого духа над бедами и невзгодами. Хотя многие из них окрашены печалью, все они проникнуты неиссякаемым оптимизмом. Например, один невролог из Нью-Йорка, кото-

<sup>4</sup> В DSM-IV, DSM-V и МКБ-11 – диссоциативное расстройство идентичности. (Примеч. пер.)

<sup>5</sup> В 1928 году, задолго до того, как Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик установили роль, которую играет в наследственности дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), Фред Гриффитс заметил странную вещь: если ввести мышам убитые нагреванием пневмококки определенного вида – так называемый штамм S – вместе с другим штаммом (штаммом R), последний «трансформируется» в штамм S! Очевидно, в бактериях S присутствовало нечто такое, что заставляло R-форму превращаться в S-форму. Позже, уже в 1940-х годах, Освальд Эвери, Колин Маклеод и Маклин Маккарти показали, что все дело в одном химическом веществе, ДНК. Вывод – что ДНК содержит генетический код – должен был вызвать цунами в мире биологии, но в реальности спровоцировал лишь незначительное волнение.

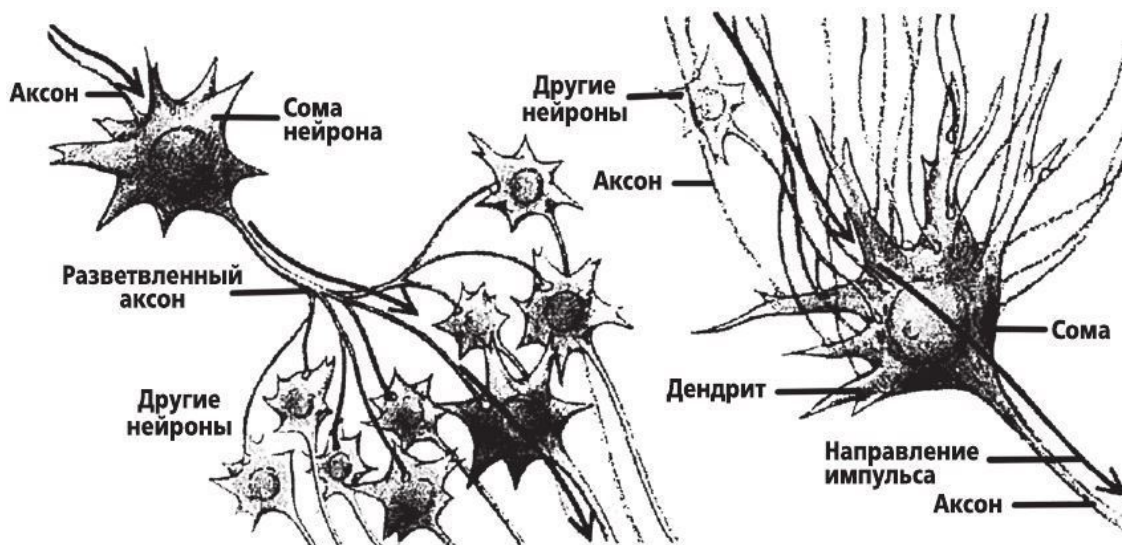
рого я наблюдал, в возрасте шестидесяти лет вдруг начал страдать эпилептическими припадками, возникающими в правой височной доле. Разумеется, приступы вызывали беспокойство, но, к его изумлению и восторгу, он – впервые за всю свою жизнь – пристрастился к поэзии и сам начал думать в стихах, выдавая бесконечный поток рифм. Поэзия, признался он, позволила ему будто заново родиться, начать жизнь с чистого листа. Следует ли из этого примера, что все мы – тайные поэты в душе, как утверждают многие гуру и мистики Нового века? Обладает ли каждый из нас нереализованным потенциалом сочинять прекрасные стихотворения и поэмы, запрятанным в дальних уголках нашего правого полушария? Если да, можно ли каким-то образом высвободить такую латентную способность, только без эпилептических припадков?

\* \* \*

Прежде чем мы познакомимся с моими пациентами и попытаемся разгадать кое-какие тайны нервной системы, я хотел бы пригласить вас на небольшую экскурсию по человеческому мозгу. Эти анатомические подробности (обещаю, я постараюсь объяснить их как можно проще) помогут вам лучше понять, почему неврологические пациенты ведут себя именно так, а не иначе.

Говорят, человеческий мозг – самая сложно организованная форма материи во Вселенной. Сегодня это почти клише, однако в нем есть определенная доля истины. Если вы отделите кусочек мозга, скажем, от извилистого наружного слоя – новой коры, или неокортекса, – и взглянете на него под микроскопом, вы увидите, что он состоит из нейронов (нервных клеток) – основных функциональных единиц нервной системы. При рождении типичный мозг, вероятно, содержит более ста миллиардов нейронов, однако с возрастом их число постепенно уменьшается.

Каждый нейрон состоит из тела (сомы) и десятков тысяч крошечных отростков, дендритов, которые получают информацию от других нейронов. Кроме того, у каждого нейрона имеется аксон – длинный отросток, который передает информацию от нервной клетки органам и другим нервным клеткам. Концевые участки аксона называются терминалями и служат для связи с другими нейронами.



*Рис. 1.1*

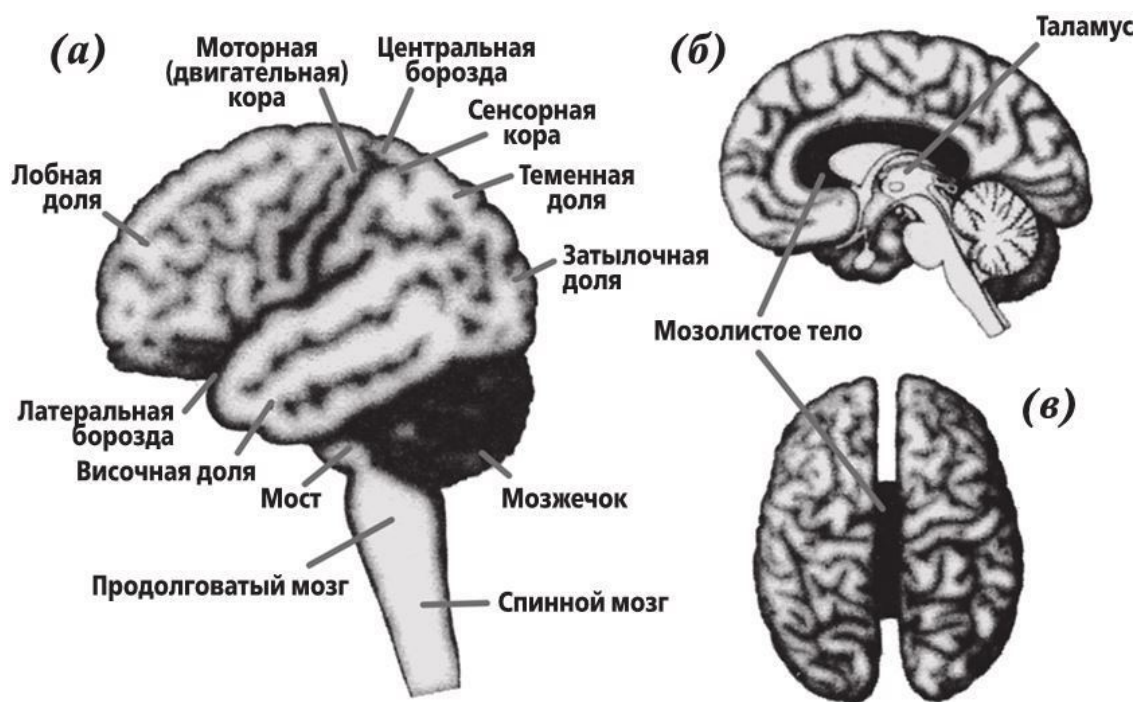
Если вы посмотрите на рисунок 1.1, вы заметите, что изображенный на нем нейрон связан с другими нейронами. Место контакта между двумя нейронами называется синапсом. Каждый

нейрон образует от тысячи до десяти тысяч синапсов. Синапсы могут быть активными или неактивными, возбуждающими или тормозящими. Кусочек вашего мозга размером с песчинку содержит сто тысяч нейронов, два миллиона аксонов и один миллиард синапсов; и все они «разговаривают» друг с другом. На основании этих цифр было подсчитано, что количество возможных состояний мозга – теоретически возможных комбинаций активности – превышает количество элементарных частиц во Вселенной. Но если все так сложно, как нам разобраться в функциях мозга? Поскольку очевидно, что понимание функций нервной системы невозможно без понимания ее *структуры*<sup>6</sup>, я начну с краткого обзора анатомии головного мозга.

Головной мозг начинается с продолговатого мозга – образования, которое соединяет спинной мозг с головным мозгом и содержит кластеры клеток (так называемые ядра), контролирующие жизненно важные функции, например кровяное давление, сердечный ритм и дыхание. Продолговатый мозг соединяется с варолиевым мостом, волокна которого идут в мозжечок – структуру размером с кулак в задней части мозга, помогающую нам выполнять скоординированные движения. Чуть выше располагаются два огромных полушария – похожие на орех половины мозга. Каждая половина делится на четыре доли – лобную, височную, теменную и затылочную, о которых мы подробнее поговорим в следующих главах (рис. 1.2).

---

<sup>6</sup> Существует множество разных подходов к изучению мозга. Один метод, особенно популярный у психологов, – так называемый подход «черного ящика»: вы систематически изменяете вход, смотрите, как при этом меняется выход, а затем строите модель того, что происходит в промежутке. Если вам кажется, что это звучит скучно, так и есть. Тем не менее именно этому подходу мы обязаны некоторыми ошеломительными открытиями – например, открытием трихромазии как основного механизма цветового зрения. Ученые обнаружили, что все цвета, которые способен видеть человек, представляют собой простые комбинации трех основных цветов в разных пропорциях – красного, зеленого и синего. Следовательно, заключили они, в нашем глазу есть только три типа рецепторов, каждый из которых максимально реагирует на одну длину волны и в меньшей степени – на другие длины волн. Главная проблема с подходом «черного ящика» состоит в том, что рано или поздно у исследователя накапливается множество конкурирующих моделей. Как же определить, какая из них верная? Единственный способ это сделать – открыть «черный ящик», то есть провести физиологические эксперименты на людях и животных. Лично я очень сомневаюсь, что кто-то мог сообразить, как работает пищеварительная система, просто глядя на... результаты ее деятельности. Изучая только вход и выход, никто бы не догадался, что существует жевание, перистальтика, слюна, желудочные соки, ферменты поджелудочной железы и желчь. Кто бы заподозрил, что одна печень выполняет в пищеварительном процессе дюжину функций? И все же большинство психологов – так называемые функционалисты – упрямо придерживаются мнения, что понять умственные процессы можно сквозь призму вычислительного, бихевиористского подхода – не утруждая себя непосредственным изучением этой морщинистой штуки, которая находится у нас в голове. В биологических системах понимание функции невозможно без понимания структуры. Эта точка зрения прямо противоречит функционалистскому подходу к работе мозга, но я убежден, что только она и есть правильная. Взять хотя бы ДНК. Понимание ее анатомии в корне изменило наше представление о наследственности и генетике, которая до тех пор оставалась тем самым «черным ящиком». Как только была открыта двойная спираль, стало очевидно, что структурная логика этой молекулы *диктует* функциональную логику наследственности.



**Рис. 1.2**

*Макроскопическая анатомия человеческого мозга.*

(а) Левая часть левого полушария. Обратите внимание на четыре доли: лобную, теменную, височную и затылочную. Лобная часть отделена от теменной центральной (роландовой) бороздой, а височная от теменной – латеральной (сильвиевой) бороздой.

(б) Внутренняя поверхность левого полушария. Мозолистое тело выделено черным цветом, таламус – белым. Мозолистое тело соединяет два полушария.

(в) Большие полушария, вид сверху.<sup>7</sup>

Каждое полушарие контролирует мышцы (например, в руке или ноге) на противоположной стороне тела. Правое полушарие заставляет вашу левую руку махать на прощание, а левое – вашу правую ногу бить по мячу. Две половины мозга связаны пучком нервных волокон под названием мозолистое тело. Если этот пучок перерезать, связь между двумя сторонами будет потеряна; результат – синдром, позволяющий получить кое-какое представление о роли, которую каждая сторона играет в познании. Внешняя часть каждого полушария представлена корой – шестью слоями клеток, образующими извилины и борозды и напоминающими кочан цветной капусты.

В самой середине мозга находятся два таламуса. Считается, что таламус эволюционно более примитивен, чем кора больших полушарий, и выполняет функции «ретранслятора»: вся сенсорная информация, за исключением запаха, проходит через него по пути к внешней мантии. Между таламусом и корой расположены базальные ядра или ганглии (структуры с весьма забавными названиями – например, скорлупа и хвостатое ядро). Наконец, ниже таламуса находится гипоталамус, который, по-видимому, отвечает за регулирование метаболических функций, выработку гормонов и различные базовые импульсы, такие как агрессия, страх и сексуальность.

Хотя эти анатомические факты известны давно, мы до сих пор не имеем четкого представления о том, как именно работает мозг<sup>8</sup>. Многие более старые теории можно отнести к

<sup>7</sup> Источник: (а) – Ramachandran; (б) и (в) – Zeki, 1993.

<sup>8</sup> Последние лет пятьдесят нейронаука тяготеет к редукционизму. Ученые отчаянно пытаются разложить сложные явления на простейшие составляющие в надежде, что изучение маленьких частей в итоге поможет понять целое. В некоторых случаях



одному из двух воюющих лагерей – модульной теории или холизму. Последние триста лет маятник в основном качался между двумя этими крайностями. Один конец спектра оккупировали сторонники модульного подхода: они полагают, что различные части мозга высокоспециализированы. Так, существует отдельный модуль для языка и речи, отдельный модуль для памяти, отдельный модуль для математических способностей, отдельный модуль для распознавания лиц и, возможно, даже отдельный модуль для выявления лжи. Более того, эти модули, или области, характеризуются существенной автономией. Каждый из них выполняет свою собственную работу, последовательность вычислений или что-то еще, а затем, подобно ведерной бригаде, передает данные в следующий модуль, почти не «разговаривая» с другими участками.

На другом конце спектра мы имеем холизм – теоретический подход, который в значительной степени пересекается с тем, что в наши дни принято называть «коннекционизмом». Представители данной научной школы утверждают, что мозг функционирует как единое целое и что все его части одинаково хороши. В пользу принципа целостности говорит тот факт, что многие участки мозга, особенно коры, могут выполнять самые разные задачи. Все связано со всем остальным, считают холисты, а потому поиск отдельных модулей – пустая трата времени.

Мой собственный опыт наблюдения за больными подсказывает, что эти две точки зрения отнюдь не исключают друг друга. Судя по всему, мозг – это динамическая структура, которая использует оба «режима». Величие человеческого потенциала проявляется только тогда, когда мы принимаем во внимание все возможности, не примыкая к поляризованным лагерям и не спрашивая, локализована данная конкретная функция или не локализована<sup>9</sup>. Как мы увидим далее, гораздо целесообразнее решать каждую проблему по мере ее возникновения, а не заикливаться на определенной, заранее сформулированной четкой позиции.

На самом деле оба подхода в их крайних формах довольно абсурдны. В качестве аналогии предположим, что вы смотрите сериал «Спасатели Малибу». Где он локализован? В люминофоре на экране телевизора или в танцующих электронах внутри кинескопа? Или в электромагнитных волнах, передаваемых по воздуху? А может, на целлулоидной ленте или на видеопленке в студии, из которой транслируется шоу, или в камере, которая смотрит на актеров?

Большинство людей сразу понимают – вопрос бессмысленный. Тогда, возможно, у вас возникнет соблазн заключить, что сериал вообще не локализован (то есть модуль «Спасатели Малибу» не существует) в некоем конкретном месте, а пронизывает всю Вселенную, но это тоже абсурдно. Мы знаем, что он не локализован на Луне, или в моей кошке, или в стуле, на котором я сижу (хотя некоторые электромагнитные волны могут проникать в эти места). Очевидно, что люминофор, кинескоп, электромагнитные волны и видеопленка играют гораздо

---

такой подход, и правда, дает впечатляющие результаты. К несчастью, многие люди искренне верят, будто для понимания мозга *одного* редукционизма вполне достаточно. Целые поколения исследователей были воспитаны на этой догме. Однако не так давно, на одной научной конференции, видный психолог из Кембриджа, Хорас Барлоу, заметил, что мы потратили пятьдесят лет на подробнейшее изучение коры головного мозга, но по-прежнему не имеем даже смутного представления о том, как она работает и что делает. К ужасу всех присутствующих, он сравнил нас с беспольными марсианами, которые прилетели на Землю и угробили полвека на изучение клеточного строения и биохимии семенников, но так ничего и не узнали о сексе.

<sup>9</sup> Франц Галль – психолог восемнадцатого века, основатель модной псевдонауки френологии – довел доктрину модулярности до абсурда. Однажды, читая лекцию, Галль заметил, что у одного – очень сообразительного – студента необычно выпуклые глазные яблоки. «Почему у него такие выпуклые глазные яблоки? – задумался Галль. – Может, лобные доли имеют какое-то отношение к интеллекту? Может, у этого юноши они особенно большие и давят на глаза?» В итоге Галль провел целую серию экспериментов, в рамках которых измерял шишки и впадины на черепах своих испытуемых. Найдя отличия, он попытался сопоставить формы с различными психическими функциями. Скоро френологи «обнаружили» шишки для таких экзотических черт как благоговение, осторожность, величественность, жажда наживы и скрытность. В антикварном магазине в Бостоне один мой коллега недавно видел френологический бюст с шишкой для «республиканского духа»! Френология была по-прежнему популярна в конце девятнадцатого и начале двадцатого века. Особый интерес у френологов вызывала связь размера мозга и умственных способностей. Они утверждали, что более тяжелый мозг умнее более легкого, что мозг чернокожих людей меньше, чем мозг белых, а мозг женщины меньше мозга мужчины. По их мнению, именно эта разница в размерах и «объясняла» различия в средних показателях интеллекта между этими группами. По иронии судьбы, когда Галль умер, коллеги взвесили его мозг и обнаружили, что он был на несколько граммов легче среднестатистического женского мозга. (Красноречивое описание френологии, ее постулатов и заблуждений, см. Stephen Jay Gould, *The Mismeasure of Man*).



большую роль в этом действе, которое мы называем «Спасатели Малибу», чем Луна, стул или чужой кот.

Как только вы понимаете, что такое телевизионная программа на самом деле, вопрос «локализована или не локализована?» отступает на задний план, и вас начинает мучить другая проблема: «Как это работает?» Разумеется, изучение электронно-лучевой трубки и электронной пушки в конечном итоге даст вам кое-какие подсказки относительно того, как работает телевизор и почему время от времени на экране появляются спасатели из Малибу. Со стулом, на котором вы сидите, такой номер не пройдет: сколько бы вы на него ни смотрели, принципы телевизионной трансляции останутся тайной за семью печатями. Выходит, локализация не такая уж плохая площадка для старта – если, конечно, мы не ждем, что она содержит все ответы.

То же справедливо и в отношении многих обсуждаемых в последнее время вопросов о функционировании мозга. Речь локализована? А цветное зрение? А смех? Стоит нам лучше понять эти функции, как вопрос «где?» становится менее важным, чем вопрос «как?». На сегодняшний день собрано множество эмпирических данных, которые подтверждают существование специализированных участков или модулей мозга, опосредующих различные умственные способности. Тем не менее, чтобы разгадать главный секрет мозга, нужно не только выявить структуры и функции каждого модуля, но и установить, как они взаимодействуют друг с другом, генерируя весь спектр способностей, которые мы называем человеческой природой.

Вот тут-то в игру и вступают пациенты с необычными неврологическими нарушениями. Подобно аномальному поведению собаки, которая не лаяла во время убийства и тем самым навела Шерлока Холмса на след истинного преступника, любопытное поведение таких больных может подсказать нам, как различные части мозга создают внутреннюю репрезентацию внешнего мира и генерируют иллюзию «Я», сохраняющуюся в пространстве и времени.

\* \* \*

Дабы в полной мере прочувствовать суть такого подхода к науке, рассмотрим несколько колоритных случаев – и соответствующие выводы, – которые описаны в старой неврологической литературе.

Более пятидесяти лет назад в клинику всемирно известного невролога Курта Гольдштейна вошла женщина среднего возраста. Она казалась совершенно нормальной и не испытывала проблем с речью. На самом деле с ней все было в порядке, за исключением одной-единственной странной жалобы – время от времени ее левая рука хватала ее за горло и пыталась задушить. В таких случаях женщина брала левую руку правой и, опустив ее, прижимала к боку – нечто подобное проделывал актер Питер Селлерс в образе доктора Стрейнджлава. Иногда ей даже приходилось садиться на мятежную конечность, так настойчиво та пыталась лишить ее жизни.<sup>10</sup>

Неудивительно, что лечащий врач женщины решил, что она психически нездорова, и направил ее сразу к нескольким психиатрам. Те ничем не смогли ей помочь и посоветовали обратиться к доктору Гольдштейну – великолепному диагносту, который брался за самые сложные случаи. Осмотрев больную, Гольдштейн констатировал: его новая пациентка не страдает ни психозом, ни истерией, ни каким-либо иным психическим расстройством. Отсутствовали и признаки выраженных неврологических дефицитов, таких как паралич или гиперрефлексия. Впрочем, скоро он нашел объяснение ее странному поведению. Как у вас и у меня, у этой женщины было два больших полушария, каждое из которых специализировалось на разных

---

<sup>10</sup> Главный герой кинофильма режиссера Стэнли Кубрика «Доктор Стрейнджлав, или Как я перестал бояться и полюбил бомбу», вышедшего в 1964 году. (Примеч. пер.)

умственных способностях и контролировало движения на противоположной стороне тела. Как известно, полушария соединены сплетением нервных волокон под названием мозолистое тело, которое позволяет двум сторонам «переговариваться» и действовать «в согласии друг с другом». Однако в отличие от большинства из нас, правое полушарие этой женщины (которое управляло ее левой рукой) явно питало латентные склонности к суициду – другими словами, оно испытывало непреодолимое желание себя убить. Вероятно, раньше эти побуждения сдерживались «тормозами» – ингибирующими сигналами, поступающими через мозолистое тело из более рационального левого полушария. Если в результате инсульта, предположил Гольдштейн, мозолистое тело оказалось повреждено, эти «тормоза» исчезли. В итоге правая сторона мозга и кровожадная левая рука обрели свободу и периодически пытались задушить свою хозяйку.

Это объяснение не так надуманно, как кажется: некоторое время назад ученые установили, что правое полушарие более склонно к эмоциональной неустойчивости, чем левое. Больные, перенесшие инсульт на левой стороне мозга, часто тревожны, подвержены депрессии и в целом пессимистически смотрят на перспективы реабилитации. Причина, по-видимому, заключается в том, что при поражении левого мозга правый берет управление на себя и начинает паниковать по любому поводу. Люди с поражениями правого полушария, напротив, блаженно равнодушны к своему состоянию и прочим невзгодам. Левое полушарие просто не умеет сильно расстраиваться. (Подробнее об этом см. в главе 7.)

Когда Гольдштейн озвучил свой диагноз, последний, должно быть, казался научной фантастикой. Но вскоре женщина внезапно умерла – возможно, от второго инсульта (во всяком случае, точно не от удушения). Вскрытие подтвердило подозрения знаменитого невролога: некоторое время назад больная перенесла обширный инсульт в мозолистом теле, в результате которого левая сторона ее мозга утратила обычный контроль над правой стороной. Таким образом, Гольдштейн вскрыл двойственную природу функции мозга, показав, что два полушария в самом деле специализированы и предназначены для выполнения разных задач.

Следующим рассмотрим простой акт улыбки – нечто, что все мы делаем в социальных ситуациях. Вы видите друга и улыбаетесь. Что же происходит, когда друг достает фотоаппарат и просит вас улыбнуться по команде? Вместо естественного выражения радости у вас получается отвратительная гримаса. Как ни парадоксально, вы запросто улыбаетесь десятки раз в день, но стоит кому-то попросить вас улыбнуться, как действие, которое раньше совершалось без всяких усилий, становится чрезвычайно трудным. Думаете, из-за смущения? Ничего подобного: если вы подойдете к зеркалу и попытаетесь улыбнуться, уверяю вас, получится такая же гримаса.

Причина, по которой эти два вида улыбок различаются, состоит в том, что за них отвечают разные участки мозга, но только один из них содержит специальную «нейронную цепь улыбки». Спонтанную улыбку порождают базальные ганглии – скопления клеток между корой головного мозга (где происходит мышление и планирование) и эволюционно более старым таламусом. Когда вы видите дружелюбное лицо, зрительная информация в конечном итоге достигает эмоционального центра – лимбической системы, а затем передается базальным ганглиям, которые дирижируют последовательными сокращениями лицевых мышц, необходимыми для естественной улыбки. Когда эта нейронная цепь активна, ваша улыбка выглядит искренней. Весь каскад событий происходит в долю секунды без участия «мыслящих» участков коры.

Что происходит, когда кто-то просит вас улыбнуться на камеру? Устная инструкция фотографа поступает в высшие центры мозга, включая слуховую кору и речевые центры. Оттуда она передается в моторную кору, которая расположена в передней части мозга и отвечает за выполнение сложных произвольных движений, таких как игра на фортепиано или расчесывание волос. Несмотря на кажущуюся простоту, улыбка невозможна без тщательной

«оркестровки» сокращений десятков крошечных мышц в нужной последовательности. Для моторной коры (которая не предназначена для генерирования естественных улыбок) это так же сложно, как сыграть Рахманинова без подготовки, и она терпит фиаско. Ваша улыбка получается вынужденной, напряженной, неестественной.

Лучшее доказательство существования двух разных «нейронных цепей улыбки» – пациенты с повреждением мозга. При инсульте в правой моторной коре – специализированной области, которая управляет сложными движениями на левой стороне тела, – проблемы возникают слева. Если вы попросите такого человека улыбнуться, то увидите ту же деланую, неестественную усмешку. Впрочем, зрелище будет даже отвратительней: фактически только половина улыбки на правой стороне лица. Однако, когда тот же самый пациент видит, как в палату входит любимый друг или родственник, его губы мгновенно растягиваются в широкую, естественную улыбку, затрагивающую обе стороны рта. Дело в том, что инсульт пощадил его базальные ганглии, а потому специальная нейронная цепь для создания симметричных улыбок осталась неповрежденной<sup>11</sup>.

Иногда больной и не подозревает, что перенес инсульт, пока не попытается улыбнуться. Внезапно его близкие замечают, что улыбается только одна половина его лица. И все же, когда его просит улыбнуться невролог, у него получается симметричная, хотя и неестественная, усмешка – прямая противоположность предыдущему пациенту. Оказывается, в результате инсульта у этого парня оказались избирательно повреждены базальные ганглии на одной стороне мозга.

Еще одно доказательство наличия специализированных нейронных сетей – зевота. Как мы уже отмечали, многие пациенты с инсультом парализованы на правой или левой стороне тела, в зависимости от того, где находится очаг поражения. Произвольные движения на противоположной стороне исчезают навсегда. И все же, когда такой больной зеует, он вытягивает обе руки. К его изумлению, парализованная конечность внезапно оживает! Это происходит потому, что движение рук во время зевоты контролирует другой путь, тесно связанный с дыхательными центрами в стволе мозга.

Иногда микроскопическое поражение мозга, содержащего миллиарды здоровых клеток, может вызвать серьезные проблемы, которые кажутся абсолютно несоразмерными масштабам повреждения. Например, вы можете полагать, что в памяти участвует весь мозг. Когда я говорю слово «роза», оно вызывает всевозможные ассоциации: образы розового сада или первого свидания, на котором вам подарили этот цветок, его аромата, бархатных лепестков, женщины по имени Роза и так далее. Если такое простое понятие, как «роза», порождает столь многочисленные ассоциации, значит, для фиксации каждого следа памяти (энграммы) определенно нужен весь мозг.

Однако печальная история пациента, известного как Г. М., говорит совсем другое<sup>12</sup>. Поскольку Г. М. страдал фармакорезистентной формой эпилепсии, врачи решили удалить «больную» ткань с обеих сторон мозга, в том числе и две крошечные структуры (по одной с каждой стороны), по форме напоминающие морского конька, – гиппокамп, который отвечает за новые воспоминания. После операции Г. М. полностью утратил способность сохранять новую информацию, хотя прекрасно помнил все, что произошло до вмешательства. Сегодня

---

<sup>11</sup> Эти два примера – излюбленные примеры гарвардского невролога Нормана Гешвина, которые он неизменно приводил в каждой своей лекции для неспециалистов.

<sup>12</sup> Представления о роли структур медиальной височной доли, включая гиппокамп, в формировании воспоминаний восходят к русскому психиатру Сергею Корсакову. Г. М., а также других пациентов с амнезией изучали Бренда Милнер, Ларри Вайскранц, Элизабет Уоррингтон и Ларри Сквайр. Фактические изменения на клеточном уровне, способствующие укреплению связей между нейронами, подробно исследовали многие ученые, в частности Эрик Кэндел, Дэн Алкон, Гэри Линч и Терри Сейновски.

врачи относятся к гиппокампу с большим уважением и никогда не станут сознательно удалять его с обеих сторон (рис. 1.3).

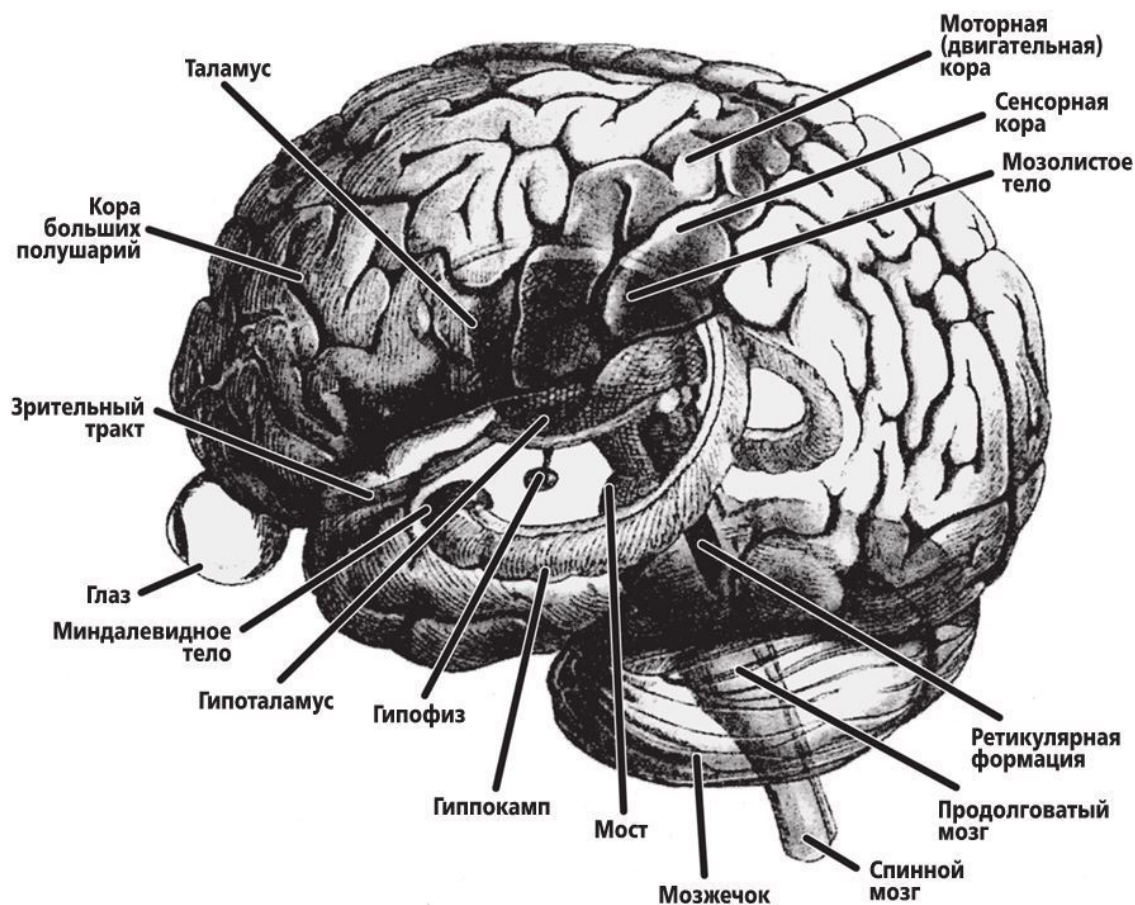


Рис. 1.3

Изображение мозга с частично прозрачной корой, под которой видны внутренние структуры. Посередине находится таламус (выделен темным); между ним и корой расположены базальные ганглии (не показаны). В височной доле находится миндалевидное тело («ворота» в лимбическую систему) и гиппокамп (отвечающий за память). Помимо миндалевидного тела, на рисунке можно видеть и другие части лимбической системы, например гипоталамус (расположен ниже таламуса). Пути лимбической системы опосредуют эмоциональное возбуждение. Полушария соединены со спинным мозгом мозговым стволом (состоящим из продолговатого мозга, моста и среднего мозга). Под затылочными долями находится мозжечок, отвечающий главным образом за координацию и синхронизацию движений.<sup>13</sup>

Хотя я никогда не работал с Г. М. лично, я часто видел пациентов с аналогичными формами амнезии, вызванной хроническим алкоголизмом или гипоксией (кислородным голоданием мозга после хирургического вмешательства). Разговаривать с ними – жуткий опыт. Когда я вхожу в палату к такому больному, он кажется вполне разумным и внятно говорит. Он может рассуждать на философские темы и с легкостью справляется с примерами на сложение или вычитание. Он эмоционально и психологически устойчив и охотно обсуждает свою семью.

<sup>13</sup> Источник: Bloom & Laserson, *Brain, Mind and Behavior*. Educational Broadcasting Corporation, 1988.

Затем я приношу извинения и выхожу якобы в уборную. По возвращении я не вижу ни малейшего признака узнавания, ни малейшего намека на то, что этот человек видел меня раньше.

– Вы помните, кто я?

– Нет.

Я показываю больному авторучку.

– Что это?

– Ручка.

– Какого она цвета?

– Красная.

Я кладу ручку под подушку, которая лежит на соседнем стуле, и спрашиваю:

– Что я только что сделал?

Он отвечает быстро:

– Вы положили ручку вон под ту подушку.

Тогда я спрашиваю его о семье или о чем-нибудь еще. Проходит одна минута, и я задаю главный вопрос:

– Недавно я вам кое-что показал. Вы помните, что это было?

Больной явно озадачен.

– Нет.

– Вы помните, что я показал вам некий предмет? Вы помните, куда я его положил?

– Нет.

Он напрочь забыл, как я спрятал ручку, а ведь с тех пор прошло всего шестьдесят секунд!

Такие пациенты буквально застыли во времени: они помнят только те события, которые произошли до повреждения мозга, – свой первый бейсбольный матч, первое свидание, окончание колледжа и так далее. После травмы в их памяти не откладывается ничего. Они снова и снова перечитывают старую газету или детективный роман, каждый раз наслаждаясь сюжетом и неожиданной развязкой. Я могу рассказывать им одну и ту же шутку полдюжины раз, и каждый раз, стоит мне подойти к концовке, они смеются от души (кстати, мои аспиранты тоже так делают).

Эти больные говорят нам нечто очень важное – что крошечный отдел мозга, гиппокамп, абсолютно необходим для фиксации новых следов памяти (хотя фактические следы памяти в гиппокампе не хранятся). Кроме того, их амнезия наглядно иллюстрирует мощь модульного подхода и помогает существенно сузить область исследования: если вы хотите понять память, посмотрите на гиппокамп. И все же, как мы увидим далее, изучение одного гиппокампа никогда не объяснит всех аспектов памяти. Чтобы разобраться, как воспоминания извлекаются по нашему желанию, редактируются, подавляются (иногда даже подвергаются цензуре!), нужно установить, как гиппокамп взаимодействует с другими участками мозга, такими как лобные доли, лимбическая система (которая отвечает за эмоции) и структуры в мозговом стволе (которые позволяют выборочно обращать внимание на конкретные воспоминания).

Роль гиппокампа в формировании воспоминаний четко установлена, но существуют ли участки мозга, которые специализируются на более «продвинутых» способностях – например, «арифметическом мышлении», свойственном исключительно человеку? Недавно я познакомился с одним джентльменом, Биллом Маршаллом, недель ранее перенесшим инсульт. Веселый и беззаботный, он находился на пути к выздоровлению и охотно согласился обсудить со мной свою жизнь и здоровье. Когда я попросил его рассказать о семье, он назвал имена всех своих детей, перечислил их профессии и подробно рассказал о внуках. Говорил он грамотно и бегло – большая редкость у больных сразу после инсульта.

– Кем вы работали? – спросил я Билла.

– Раньше я был пилотом ВВС, – ответил он.

– На каком самолете вы летали?

Билл назвал модель и добавил:

– В то время это была самая быстрая штукавина на планете.

Затем он рассказал, как быстро летал самолет, и сообщил, что его построили еще до изобретения реактивных двигателей.

В какой-то момент я сказал:

– Билл, вы можете вычесть семь из ста? Чему равно сто минус семь?

– О. Сто минус семь?

– Да.

– Х-м-м, сто минус семь... – протянул Билл.

– Да, сто минус семь.

– Вы хотите, чтобы я вычел семь из ста? Сто минус семь, да?

– Да.

– Девяносто шесть?

– Нет.

– О.

– Давайте попробуем другой пример. Чему равно семнадцать минус три?

– Семнадцать минус три? Знаете, я не очень хорош в математике, – пробормотал Билл.

– Скажите, – не унимался я, – это число будет меньше или больше семнадцати?

– Конечно, меньше, – просиял он.

– Отлично. Так сколько будет семнадцать минус три?

– Двенадцать? – наконец предположил Билл.

У меня возникли подозрения, что Билл плохо понимает числа и их природу. Это и неудивительно: проблема чисел – старый и глубокий философский вопрос, восходящий к самому Пифагору.

– Что такое бесконечность? – спросил я.

– О, это самое большое число, которое только есть на свете.

– Какое число больше: сто один или девяносто семь?

Билл ответил сразу:

– Сто один больше.

– Почему?

– Потому что в нем больше цифр.

Это означало, что Билл понимал сложные числовые понятия, такие как разряды и их значение. Кроме того, хотя он не смог вычесть три из семнадцати, его ответ не был вопиюще абсурдным. Он сказал «двенадцать», а не семьдесят пять или двести. Следовательно, он мог давать приблизительные оценки.

Подумав, я решил рассказать ему одну забавную историю:

– На днях один человек зашел в Американский музей естественной истории в Нью-Йорке и увидел огромный скелет динозавра. Он захотел узнать, сколько ему лет, поэтому он подошел к старому куратору, сидящему в углу, и спросил: «Скажите, пожалуйста, сколько лет этим костям?» – «О, им шестьдесят миллионов и три года, сэр», – ответил куратор. «Шестьдесят миллионов и три года? Я и не знал, что ученые могут так точно измерить возраст костей. Но подождите... Что вы имеете в виду – шестьдесят миллионов и три года?» – «Понимаете, – объяснил куратор, – когда меня взяли на эту работу три года назад, то сказали, что костям шестьдесят миллионов лет. Значит, сейчас им шестьдесят миллионов лет плюс три года».

Услышав концовку, Билл громко расхохотался. Очевидно, он разбирался в числах гораздо лучше, чем казалось на первый взгляд. Чтобы понять эту шутку, требуется весьма изощренный ум, особенно если учесть, что она содержит то, что философы называют «ошибкой неуместной конкретности».

Я повернулся к Биллу и спросил:

– Почему это смешно, как вы думаете?

– Ну, – протянул он, – уровень точности неуместен.

Итак, Билл понимает шутку и идею бесконечности, но не может вычестить три из семнадцати. Означает ли это, что у каждого из нас в районе левой угловой извилины (именно эта область была поражена у Билла в результате инсульта) имеется особый числовой центр, который отвечает за сложение, вычитание, умножение и деление? Думаю, что нет. Ясно одно: данная область – угловая извилина – каким-то образом необходима для вычислительных задач, но не нужна для других способностей, например для кратковременной памяти, речи или юмора. Как ни парадоксально, не нужна она и для понимания числовых понятий, лежащих в основе таких вычислений. Мы еще не установили, как работает «арифметическая» нейронная цепь в угловой извилине, но зато мы хотя бы знаем, куда смотреть<sup>14</sup>.

У многих пациентов с дискалькулией наблюдается сопутствующее расстройство под названием пальцевая агнозия: они не могут сказать, на какой палец указывает невролог или к какому прикасается. Выходит, арифметические операции и способность различать пальцы занимают в мозге смежные области. Это простое совпадение или как-то связано с тем, что в детстве все мы учимся считать именно на пальцах? Тот факт, что у некоторых таких пациентов одна функция может оставаться сохранной (способность называть пальцы), в то время как другая (сложение и вычитание) исчезает навсегда, отнюдь не исключает того, что обе могут быть связаны и занимать в мозге одну и ту же анатомическую нишу. Вполне возможно, что обе функции лежат в непосредственной близости друг от друга и взаимозависят на этапе обучения, однако по мере взросления каждая обретает самостоятельность и может жить без своей соседки. Другими словами, ребенок не может не шевелить пальцами при счете, тогда как вам и мне этого делать не обязательно.

Исторические примеры и клинический материал из моих заметок говорят нам, что специализированные нейронные цепи, или модули, действительно существуют. Но есть и другие, одинаково интересные вопросы. Как именно работают эти модули? Как они «разговаривают» друг с другом, порождая сознательный опыт? В какой степени все эти сложные нейронные сети заданы нашими генами? Какие из них формируются под воздействием раннего опыта, по мере того как младенец взаимодействует с миром? (Довольно древняя дискуссия о роли воспитания и природы, которая продолжается уже сотни лет, но даже сегодня мы можем с уверенностью утверждать, что затронули лишь верхушку айсберга.) Даже если определенные нейронные цепи запрограммированы с рождения, значит ли это, что их нельзя изменить? Какая доля взрослого мозга поддается модификации? Чтобы узнать ответы на указанные вопросы, давайте

---

<sup>14</sup> Поскольку наша способность осуществлять числовые вычисления (складывать, вычитать, умножать и делить) практически не требует усилий, можно подумать, будто она «запрограммирована» изначально. Это не так. На самом деле она *перестала* требовать усилий только в третьем веке н. э., после введения в Индии двух базовых понятий – разрядного значения и нуля. Вкупе с идеей отрицательных чисел и десятичных дробей они заложили фундамент современной математики. Некоторые ученые утверждают, что мозг содержит графическую скалярную репрезентацию чисел – своеобразный «числовой ряд». При этом каждая точка представляет собой кластер нейронов, сигнализирующих определенную числовую величину. Абстрактное математическое понятие числового ряда восходит к персидскому поэту и математику Омару Хайяму, жившему в девятом веке, но есть ли доказательства существования такого ряда в мозге? Нормальные люди, когда их спрашивают, какое из двух чисел больше, думают дольше, если заданные числа расположены близко друг к другу на числовой оси. У Билла числовой ряд кажется сохранным, поскольку он с легкостью дает приблизительные количественные оценки – какое число больше или меньше или почему шестьдесят миллионов и три года – неуместный возраст для костей динозавров. Но сами числовые вычисления – жонглирование числами в голове – опосредует отдельный механизм, и для него нужна угловая извилина в левом полушарии. Исключительно простое и занимательное описание дискалькулии см. Dehaene, 1997. С помощью фМРТ мой коллега, доктор Тим Риккард из Калифорнийского университета в Сан-Диего, показал, что «область числовых вычислений» в действительности расположена не совсем в классической левой угловой извилине, а смещена чуть вперед. Впрочем, это открытие не опровергает мой главный аргумент: благодаря новейшим методикам нейровизуализации рано или поздно кто-нибудь обязательно продемонстрирует «числовой ряд» – это всего лишь вопрос времени.

познакомимся с Томом – одним из первых людей, которые оказали мне существенную помощь в исследовании этих более общих проблем.



## Глава 2

### О картах и гомункулусах

*Ныне хочу рассказать про тела, превращенные в формы.*

*Новые...*

*...Небеса изменяют и все, что под ними,*

*Форму свою, и земля, и все, что под ней существует.*

*Так – часть мира – и мы...*

*Овидий*

Том Соренсон живо помнит ужасающие обстоятельства, которые привели к потере руки. Он ехал домой с футбольной тренировки усталый и голодный, когда прямо перед ним выскочил встречный автомобиль. Взвизгнули тормоза, машина Тома вышла из-под контроля, и его выбросило на обочину, поросшую ледяником. Летя по воздуху, Том оглянулся и увидел, что его рука по-прежнему «сжимает» подушку сиденья – оторванная от его тела, точно реквизит в фильме ужасов про Фредди Крюгера.

В результате той ужасной аварии Том потерял левую руку выше локтя. Ему было семнадцать лет; беда случилась всего за три месяца до окончания школы.

Хотя после аварии прошло несколько недель и Том прекрасно понимал, что руки больше нет, он до сих пор чувствовал ее призрачное присутствие ниже локтя. Он мог шевелить каждым «пальцем» и «хватать» предметы, которые находились в зоне его досягаемости. Одним словом, фантомная рука могла делать все, что автоматически делает настоящая рука, например, блокировать удары, предотвращать падения или похлопывать младшего брата на спине. Поскольку Том был левшой, именно фантом тянулся к трубке всякий раз, когда звонил телефон.

Том не был сумасшедшим. Ощущение, что недостающая рука по-прежнему на месте, – классический пример фантомной конечности: руки или ноги, которая остается в умах пациентов еще долго после того, как она была утрачена в результате несчастного случая или хирургической операции. Некоторые просыпаются от анестезии и не верят, когда врачи говорят им, что рукой пришлось пожертвовать: как и раньше, они живо *ощущают* ее присутствие<sup>15</sup>. Только заглянув под простыни, эти люди приходят к шокирующему осознанию того, что конечность действительно исчезла. Многие испытывают мучительную боль в фантомной руке, кисти или пальцах – настолько сильную, что подумывают о самоубийстве. Боль не только невыносима, но и не поддается контролю с помощью лекарственных препаратов; никто не имеет даже смутного представления о том, как она возникает и как с ней бороться.

Как врач, я знал, что боль при фантомной конечности – серьезная клиническая проблема. Хронические боли в реальной части тела, такие как боли в суставах при артрите или боли в пояснице, достаточно сложно поддаются лечению, но как лечить боль в призраке? Как ученый, я живо интересовался вопросом, почему это вообще происходит: почему рука сохраняется в сознании пациента еще долгое время после ампутации? Почему разум просто не смирится с утратой и не «скорректирует» схему тела? Конечно, у некоторых – весьма немногочисленных – пациентов так и происходит, хотя обычно это занимает годы или десятилетия. Почему десятилетия? Почему не неделю или день? Изучение этого феномена, надеялся я, не только помо-

---

<sup>15</sup> Все пациенты, упомянутые в этой книге, носят вымышленные имена. Место, время и обстоятельства работы с ними также изменены, однако клинические подробности изложены максимально точно. Для получения более подробной клинической информации читатель может ознакомиться с оригиналами соответствующих научных статей. В одном или двух случаях – в основном при описании классических синдромов (например, синдрома одностороннего пространственного игнорирования в главе 6) – я использую совокупные портреты сразу нескольких пациентов, которые часто приводятся в учебниках по неврологии и позволяют подчеркнуть все существенные характеристики расстройства.

жет нам понять, как мозг справляется с внезапной и обширной потерей, но и позволит решить более фундаментальный спор о роли воспитания и природных факторов – другими словами, в какой степени схема тела, а также другие аспекты нашего разума определяются генами, а в какой модифицируются опытом.

Сохранение ощущений в конечностях длительное время после ампутации было замечено еще в шестнадцатом веке французским хирургом Амбруазом Паре. Неудивительно, что вокруг этого явления возник богатый фольклор. После того как лорд Нельсон потерял правую руку во время неудачного нападения на Санта-Крус-де-Тенерифе, его мучили сильные боли в фантомной конечности, в том числе безошибочное ощущение ногтей, впивающихся в несуществующую ладонь. Появление этих призрачных ощущений в отсутствующей конечности побудило морского лорда провозгласить, что его фантом – «прямое доказательство существования души». Ибо, если рука может существовать после ампутации, почему весь человек не может выжить после физического уничтожения тела? Вот доказательство, утверждал лорд Нельсон, существования духа после того, как он сбросит свою оболочку.

\* \* \*

Термин «фантомная конечность» предложил выдающийся врач из Филадельфии Сайлас Уэйр Митчелл<sup>16</sup>. Случилось это сразу после Гражданской войны. В то время антибиотики еще не имели широкого распространения, а потому типичным следствием травм и ранений была гангрена. Хирурги отпиливали зараженные конечности тысячами. Поскольку большинство выживших солдат возвращались домой с фантомами, дискуссии о механизмах их возникновения разгорелись с новой силой. Сам Уэйр Митчелл настолько заинтересовался этим феноменом, что опубликовал первую статью на данную тему. Статья вышла под псевдонимом и не в научном, а в популярном издании *Lippincott's Journal*. Очевидно, Митчелл не рискнул подвергнуться нападкам со стороны коллег, которые, разумеется, подняли бы его на смех, опубликуй он ее в профессиональном медицинском журнале. В конце концов, фантомы, если задуматься, весьма жутковатое явление.

Со времен Уэйра Митчелла были предложены самые разные гипотезы о происхождении фантомов, от возвышенных до нелепых. Еще пятнадцать лет назад в статье, опубликованной канадским журналом психиатрии, утверждалось, будто фантомные конечности всего лишь результат принятия желаемого за действительное. По мнению авторов, пациент отчаянно хочет вернуть свою руку и, следовательно, выдумывает себе фантом, в этом отношении мало чем отличаясь от здорового человека, который видит повторяющиеся сновидения или даже «призраки» недавно умерших родителей. Данный аргумент, как мы увидим далее, несусветная чепуха.

Второе, более популярное объяснение фантомов заключается в том, что поврежденные нервные окончания в культе (невромы), которые раньше обслуживали руку, часто воспаляются, тем самым заставляя высшие мозговые центры думать, будто утраченная конечность по-прежнему на месте. Хотя в этой теории раздражения нервов слишком много пробелов, это простое и удобное объяснение, а потому большинство врачей до сих пор придерживаются именно его.

На сегодняшний день проведены сотни крайне любопытных клинических исследований. Впрочем, основная масса опубликована в более старых выпусках медицинских журналов. Некоторые из описанных явлений получили неоднократное подтверждение и до сих пор требуют объяснения, тогда как другие кажутся надуманными продуктами собственного воображения автора. Одна из моих любимых – история о пациенте, который начал ощущать фантомную руку вскоре после ампутации (пока вроде бы ничего особенного), но через несколько недель

<sup>16</sup> Silas Weir Mitchell, 1872; Sunderland, 1972.

стал жаловаться, что его фантом как будто кто-то грызет. Естественно, он был весьма озадачен внезапным появлением этих новых ощущений и спросил своего лечащего врача, почему это происходит. Доктор не знал ответа и ничем не смог ему помочь. Наконец, из чистого любопытства, парень спросил: «Что случилось с моей рукой после того, как вы ее отрезали?» – «Хороший вопрос, – ответил доктор. – Нужно спросить хирурга». Парень спросил хирурга. «О, – сказал хирург, – обычно мы отправляем ампутированные конечности в морг». Парень позвонил в морг и спросил: «Что вы делаете с ампутированными руками?» – «Мы отправляем их либо в крематорий, либо в патологию. Но обычно мы их сжигаем». – «А что вы сделали с этой конкретной рукой? С *моей* рукой?» Сотрудник морга проверил записи и сказал: «Знаете, это забавно. Мы не сожгли ее, мы отправили ее в патологию». Тогда парень позвонил в лабораторию патологической анатомии. «Где моя рука?» – спросил он. «Ну, у нас было слишком много рук, – ответили ему, – поэтому мы просто закопали ее в саду, за больницей». Они отвели его в сад и показали место, где была закопана рука. Выкопав останки, парень обнаружил, что они кишат личинками и воскликнул: «Так вот откуда берутся эти странные ощущения!» Поэтому он взял конечность и сжег ее. И с того дня фантомные боли больше его не беспокоили.

Такие истории забавно рассказывать – особенно ночью, сидя у костра, – но, к сожалению, они никак не помогают нам в наших попытках разгадать истинную тайну фантомных конечностей. Хотя пациентов с этим синдромом интенсивно изучали с начала века, врачи склонны рассматривать их как загадочные клинические курьезы, а потому экспериментальной работы с ними практически не проводилось. Одна из причин состоит в том, что по традиции клиническая неврология скорее описательная, нежели экспериментальная наука. Неврологи девятнадцатого и начала двадцатого веков были проникательными клиническими наблюдателями; много ценных уроков можно извлечь из описанных ими историй болезни. Однако они почему-то не сделали следующий очевидный шаг – проведение экспериментов, которые позволили бы узнать, что конкретно происходит в мозгу пациентов; их наука была скорее аристотелевской, чем галилеевой<sup>17</sup>. Учитывая, насколько успешным оказался экспериментальный метод практически в любой другой дисциплине, не пора ли нам импортировать его и в неврологию?

Как и большинство врачей, я был заинтригован фантомами с момента первого «знакомства» с ними и с тех пор не перестаю ломать голову над этим феноменом. В дополнение к пациентам с фантомными руками и ногами, я знаю женщин с фантомными грудями после радикальной мастэктомии и даже одного мужчину с фантомным аппендиксом: поскольку характерная спазматическая боль после хирургического вмешательства не уменьшилась, больной отказывался верить, что хирург его вырезал! Честно говоря, будучи студентом-медиком, я был озадачен не меньше самих пациентов. Что же касается учебников, с которыми я консультировался, то они лишь добавляли загадочности. Я читал о мужчине, который испытывал фантомные эрекции после ампутации пениса, о женщине с фантомными менструальными спазмами после

<sup>17</sup> Аристотель был проникательным наблюдателем, но ему никогда не приходило в голову, что можно провести эксперимент; что можно сформулировать гипотезу и заняться ее систематической проверкой. Например, он полагал, что у женщин меньше зубов, чем у мужчин; все, что ему нужно было сделать, чтобы подтвердить или опровергнуть свою догадку, – это попросить нескольких мужчин и женщин пошире открыть рты и сосчитать их зубы. Современная экспериментальная наука началась с Галилея. Меня поражает, когда я слышу, как специалисты по психологии развития утверждают, будто дети – «прирожденные ученые»: для меня совершенно очевидно, что ими не являются даже взрослые. Если экспериментальный метод совершенно естественен для человеческого разума – как они заявляют – почему мы столько тысячелетий ждали рождения Галилея, а вместе с ним и экспериментальной науки? Раньше считалось, что большие, тяжелые предметы падают намного быстрее легких; чтобы это опровергнуть потребовался всего-навсего один маленький, пятиминутный эксперимент. (На самом деле, экспериментальный метод настолько чужд человеческому разуму, что многие коллеги Галилея отказывались верить в его опыты с падающими телами, даже когда видели их собственными глазами!) Даже сегодня, спустя триста лет после научной революции, люди с трудом понимают необходимость «контрольного эксперимента» или «двойного слепого» исследования. (Наиболее распространенной логической ошибкой является следующая: мне стало лучше после того, как принял таблетку А, значит мне стало лучше потому, что я принял таблетку А.)

гистерэктомии, и даже о пожилom джентльмене, у которого появился фантомный нос и лицо после повреждения тройничного нерва.

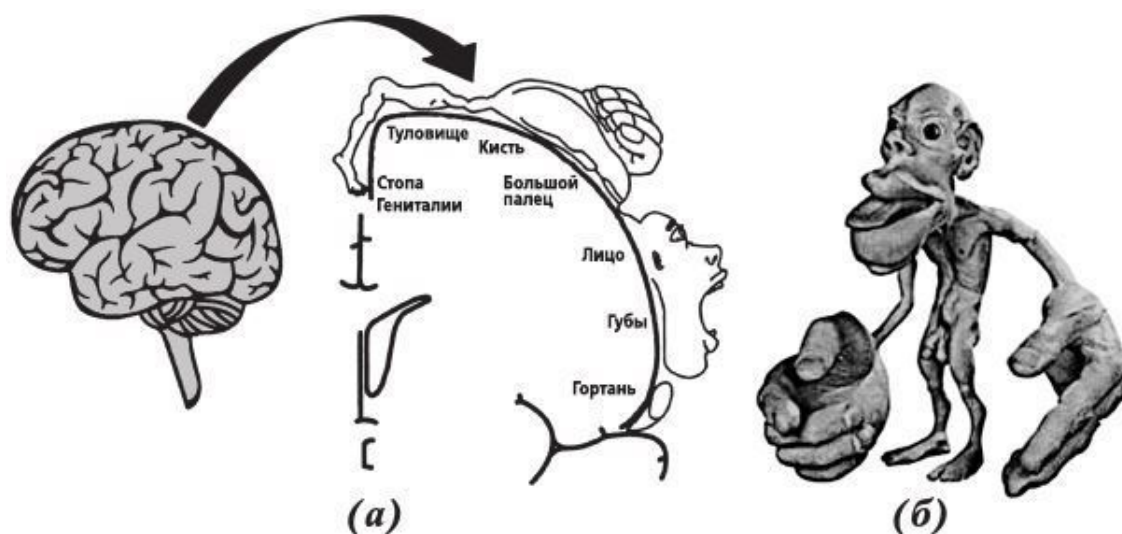
Все эти клинические случаи дремали в моем мозгу, пока, лет шесть тому назад, я не прочел одну научную статью, опубликованную в 1991 году неким Тимом Понсом из Национальных институтов здоровья (США). Эта статья не только вновь разожгла мой интерес к фантомам, но и направила меня по совершенно новому исследовательскому пути. На самом деле именно она в конечном итоге и привела Тома в мою лабораторию. Однако прежде чем вернуться к Тому и его фантому, давайте внимательно посмотрим на анатомию мозга – в частности, на то, как различные части тела, включая конечности, представлены в коре больших полушарий – извилистом слое серого вещества на поверхности мозга. Это поможет вам понять, что обнаружил доктор Понс и, в свою очередь, как возникают фантомные конечности.

Из многих странных образов, которые сохранились в моей памяти со студенческой скамьи, ни один, пожалуй, не может соперничать в яркости с образом деформированного человечка, лежащего на поверхности коры головного мозга – так называемого гомункулуса Пенфилда (рис. 2.1). Гомункулус – это своеобразное представление художника о том, как различные точки на поверхности тела связаны с поверхностью мозга; гротескно деформированные черты – попытка показать, что некоторые части тела, такие как губы и язык, связаны с большим количеством клеток в коре.

Карта была составлена на основе информации, полученной в ходе изучения настоящего человеческого мозга. В течение 1940-х и 1950-х годов блестящий канадский нейрохирург Уайлдер Пенфилд выполнил сотни операций на мозге под местной анестезией (в мозге нет болевых рецепторов, хотя это огромное скопление нервной ткани). Поскольку во время многих операций значительная часть мозга была открыта, Пенфилд воспользовался возможностью и провел эксперименты, которые раньше никогда не проводили. Он стимулировал определенные области мозга с помощью электрода, а затем просто спрашивал пациентов, что они чувствуют. Электрод вызывал всевозможные ощущения, образы и даже воспоминания, что позволило Пенфилду составить подробную карту задействованных областей.

Среди прочего, Пенфилд обнаружил узкую полосу коры, электрическая стимуляция которой вызывала ощущения в самых разных частях тела. В верхней части мозга, в щели, разделяющей два полушария, стимуляция вызывала ощущения в половых органах. Стимуляция соседней области сопровождалась ощущениями в ступнях. Двигаясь по этой полосе сверху вниз, Пенфилд обнаружил зоны, которые получают ощущения от ног и туловища, от кисти (большая область с обширным представителством большого пальца), лица, губ и, наконец, грудной клетки и гортани. Этот «сенсорный гомункулус», как его теперь называют, представляет собой сильно искаженную репрезентацию тела на поверхности мозга, причем самые важные части занимают непропорционально большие зоны коры. Так, область, связанная с губами или пальцами, занимает столько же места, сколько область, связанная со всем туловищем. Предположительно это объясняется тем, что губы и пальцы крайне чувствительны к прикосновению и обладают удивительной способностью к различению, тогда как туловище значительно менее чувствительно, а потому требует меньше коркового пространства. Карта ориентирована вверх ногами: нога представлена сверху, а вытянутые руки находятся внизу. Однако приглядевшись, вы увидите еще одну странную особенность: лицо расположено не рядом с шеей, где ему самое место, а ниже руки. Гениталии, вместо того чтобы быть между бедрами, расположены ниже стопы<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Penfield & Rasmussen, 1950. Причина такого своеобразного устройства неясна и, вероятно, уходит своими корнями в наше филогенетическое прошлое. Марта Фара из Университета Пенсильвании выдвинула гипотезу, которая отлично согласуется с моим мнением (и мнением Мерзенича) о чрезвычайной пластичности карт мозга. Она отмечает, что у свернутого калачиком плода руки обычно согнуты в локте и касаются щек, а ступни – гениталий. Многократная коактивация этих частей тела и синхронное срабатывание соответствующих нейронов у плода могли привести к тому, что в мозге они расположены



**Рис. 2.1**

(а) Репрезентация поверхности тела на поверхности головного мозга (согласно Уайлдеру Пенфилду) кзади от центральной борозды. Существует много таких карт, однако для ясности я приведу только одну. Гомункулус («маленький человечек») расположен вниз головой; его ноги находятся на медиальной (внутренней) поверхности теменной доли у самого верха, тогда как лицо расположено внизу, ближе к нижней части внешней поверхности. Лицо и руки непропорционально крупные. Также обратите внимание, что область лица расположена ниже области руки, вместо того чтобы находиться там, где ей положено – возле шеи – и что гениталии представлены ниже ноги. Может ли это быть анатомическим объяснением так называемого фут-фетишизма (сексуального влечения к ступням)?

(б) Трехмерная модель гомункулуса Пенфилда – маленького человечка в мозгу – отражающая степень репрезентации частей тела в коре больших полушарий. Обратите внимание на непропорционально крупные рот и руки.

С еще большей точностью эти области могут быть картированы у других животных, особенно у обезьян. Исследователь вставляет длинную тонкую иглу из стали или вольфрама в соматосенсорную кору мозга обезьяны – полоску мозговой ткани, описанную ранее. Если накол иглы оказывается рядом с телом нейрона и если этот нейрон активен, он генерирует крошечные электрические токи, которые улавливаются игольчатым электродом и многократно усиливаются. Сигнал отображается на осциллографе, что позволяет отслеживать активность этого нейрона.

Например, если вы поместите электрод в соматосенсорную кору мозга обезьяны и коснетесь определенной части ее тела, он зарегистрирует нервный импульс. Каждая клетка имеет собственную территорию на поверхности тела – свой собственный небольшой участок кожи, так сказать, – на который она реагирует. Мы называем это рецептивным полем клетки. В мозге существует карта всей поверхности тела, причем каждая половина тела представлена на противоположной стороне мозга.

Хотя животные являются чудесными подопытными в изучении детальной структуры и функции сенсорных областей мозга, у них есть один существенный недостаток: обезьяны не умеют говорить. Следовательно, в отличие от пациентов Пенфилда, они не могут сказать экс-

---

близко друг к другу. Идея Марты весьма оригинальна, но она не объясняет, почему в других зонах (S2) рядом с лицом находится не только кисть, но и ступня. Лично я полагаю, что хотя карты в самом деле могут меняться под воздействием опыта, их базовый вид задан генетически.

периментатору, что они чувствуют. Таким образом, при использовании в таких экспериментах животных теряется большой и важный объем информации.

Однако, несмотря на это очевидное ограничение, правильные эксперименты позволят нам узнать много нового. Например, как мы уже отмечали, один важный вопрос касается социогенетизма и биогенетизма (роли воспитания и природных факторов в развитии человека): другими словами, карты тела на поверхности мозга фиксированы или могут меняться под влиянием опыта, по мере того как мы превращаемся из новорожденных в младенцев, потом в подростков и, наконец, в стариков? Даже если эти карты существуют при рождении, в какой степени они могут быть модифицированы у взрослого?<sup>19</sup>

Именно эти вопросы побудили Тима Понса и его коллег приступить к необычным исследованиям. Стратегия заключалась в том, чтобы зарегистрировать и проанализировать активность мозга обезьян, перенесших дорзальную ризотомию – процедуру, в ходе которой пересекаются все нервные волокна, передающие сенсорную информацию от одной руки в спинной мозг<sup>20</sup>. Через 11 лет после операции ученые обезболили животных, вскрыли их черепа и записали активность соматосенсорной коры. Поскольку парализованная рука обезьяны больше не посылала сигналов в мозг, логично предположить, что при прикосновении к ней «зона руки» должна «молчать».

И действительно, когда исследователи гладили бесполезную руку, активность в этой области отсутствовала. Однако, к своему изумлению, они обнаружили, что стоило им прикоснуться к мордочке обезьяны, как клетки в мозгу, соответствующие «мертвой» руке, мгновенно «просыпались». (То же делали и клетки, соответствующие морде, но они и должны были срабатывать.) Казалось, что сенсорная информация с мордочки обезьяны не только поступала в область морды, как у нормального животного, но и отвоевала себе территорию парализованной руки!

Последствия этого открытия трудно переоценить: судя по всему, мы *можем* изменить карту мозга; мы можем модифицировать систему межнейронных связей взрослого животного на участках в один сантиметр, а то и больше.

Прочитав статью Понса, я подумал: «Боже мой, а вдруг это и есть объяснение фантомных конечностей?» Что на самом деле «чувствовала» обезьяна, когда к ее морде прикасались? Поскольку возбуждение регистрировалось и в зоне руки, воспринимала ли она ощущения как возникающие и на поверхности мордочки и на поверхности бесполезной руки? Или высшие центры мозга правильно реинтерпретировали ощущения как возникающие только на мордочке? Обезьяна, конечно, молчала по этому вопросу.

Требуются годы, чтобы обучить обезьяну выполнению даже очень простых задач, не говоря уже о том, чтобы сигнализировать, к какой части ее тела прикасается экспериментатор. И тут мне пришло в голову, что не обязательно использовать обезьяну. Почему бы не ответить на тот же вопрос, прикасаясь к лицу пациента, который потерял руку? Я позвонил своим

<sup>19</sup> Первыми «пластичность» в центральной нервной системе продемонстрировали Патрик Уолл из Университетского колледжа в Лондоне (1977), и Майк Мерзенич, выдающийся нейробиолог из Университета Калифорнии в Сан-Франциско (1984). В 1991 году Тим Понс и его коллеги показали, что сенсорный ввод от руки может активировать «зону лица» в мозге взрослой обезьяны.

<sup>20</sup> Во многих случаях, когда люди падают с мотоцикла на высокой скорости, одна рука частично отрывается от плеча, что приводит к некой разновидности естественной ризотомии. При этом как сенсорные (дорсальные), так и моторные (вентральные) нервные корешки, идущие из руки к позвоночнику, отрываются от спинного мозга, в результате чего рука полностью теряет подвижность и чувствительность, хотя и остается прикрепленной к телу. Главный вопрос звучит так: в какой степени функции руки могут быть восстановлены во время реабилитации? Чтобы это выяснить, физиологи перерезали сенсорные нервы, идущие от руки в спинной мозг, у группы обезьян, а затем попытались вновь научить их пользоваться этой рукой. Благодаря изучению этих животных ученым удалось получить много ценной информации (Taub et al., 1993). Спустя одиннадцать лет после окончания исследования обезьяны Тауба стали фигурантами громкого дела: активисты по защите прав животных заявили, что эксперимент был излишне жестоким. В итоге так называемых обезьян из Сильвер-Спринг отправили в «дом престарелых» для приматов. Поскольку они якобы страдали, всех их решено было убить. Доктор Понс и его сотрудники согласились на эвтаназию, но сначала решили записать активность их мозга: возможно, в нем произошли какие-то изменения? Во время процедуры обезьяны находились под действием анестезии и не чувствовали боли.

коллегам, д-ру Марку Джонсону и доктору Рите Финкельштейн, в отделение ортопедической хирургии и спросил: «У вас есть больные, которые недавно потеряли руку?»

Так я познакомился с Томом. Я немедленно позвонил ему и спросил, не хочет ли он поучаствовать в исследовании. Изначально застенчивый и сдержанный, Том вскоре проникся нашей идеей и охотно участвовал в экспериментах. Я не говорил ему, что именно мы надеялись найти, чтобы случайно не исказить его ответы. Несмотря на то что его мучил «зуд» и боль в фантомных пальцах, он не унывал и, по-видимому, был рад, что вообще выжил.

Как только Том удобно устроился в моей лаборатории, я надел ему на глаза повязку, взял обычную ватную палочку и начал поглаживать различные части его тела, спрашивая, что он чувствует. (Мой аспирант, который наблюдал за всем этим действием, должно быть, подумал, что я сошел с ума).

Я погладил Тома по щеке.

– Что вы чувствуете?

– Вы трогаете мою щеку.

– Что-нибудь еще?

– Знаете, это забавно, – сказал Том. – Вы трогаете мой отсутствующий большой палец, мой фантомный большой палец.

Я коснулся ватной палочкой его верхней губы.

– А здесь?

– Вы прикасаетесь к моему указательному пальцу. И к моей верхней губе.

– Правда? Вы уверены?

– Да, я чувствую это в обоих местах.

– А тут?

Я погладил его нижнюю челюсть марлевым тампоном.

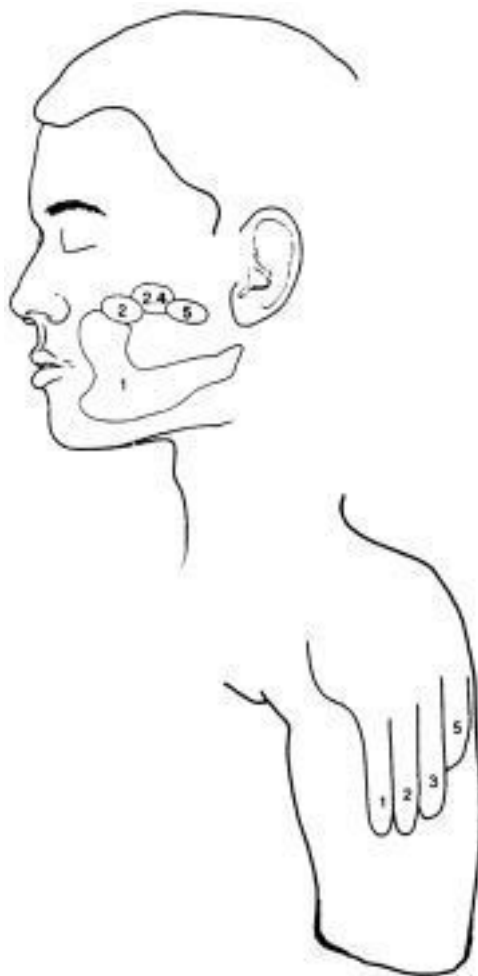
– Это мой недостающий мизинец.

Вскоре я составил полную карту фантомной руки Тома – она оказалась на его лице! То, что я наблюдал, возможно, является прямым перцептивным коррелятом реорганизации (переделки) карты мозга, которую Тим Понс отмечал у своих обезьян. А иначе как объяснить, почему прикосновение к области, расположенной так далеко от культи – а именно, к лицу – вызывает ощущения в фантомной руке? Секрет заключается в особенностях представления частей тела на поверхности мозга: на карте мозга лицо находится рядом с рукой<sup>21</sup>.

Я продолжал эту процедуру, пока не изучил всю поверхность тела Тома. Когда я касался его груди, правого плеча, правой ноги или поясницы, он сообщал об ощущениях только в этих местах, но не в фантоме. Постепенно я отыскал вторую, прекрасно вычерченную «карту» отсутствующей руки – она была наложена на его левое плечо в нескольких сантиметрах выше линии ампутации (рис. 2.2). Поглаживание поверхности кожи на этой второй карте так же вызывало точно локализованные ощущения на отдельных пальцах: прикосновение – и Том говорит: «Ой, это мой большой палец», и так далее.

---

<sup>21</sup> Ramachandran et al., 1992a, b; 1993; 1994; 1996. Ramachandran, Hirstein & Rogers-Ramachandran, 1998.



**Рис. 2.2**

*Точки на поверхности тела, прикосновение к которым, по словам пациента, вызывало ощущения в фантомной руке (левая рука была ампутирована за десять лет до обследования). Обратите внимание на полную карту всех пальцев (цифры 1–5) на лице и на вторую карту на плече. Сенсорный вход от этих двух участков кожи теперь, по-видимому, активизирует область руки в мозге (либо в таламусе, либо в коре). Таким образом, когда к этим точкам прикасаются, кажется, что ощущения одновременно возникают и в ампутированной руке.*

Но почему две карты, а не одна? Если вы снова посмотрите на карту Пенфилда, вы увидите, что зона кисти ограничена снизу зоной лица, а сверху – зоной верхней части руки и плеча. После ампутации сигналы от кисти прекратились и сенсорные волокна из области лица вторглись на освобожденную территорию руки. Именно поэтому, когда я касался лица Тома, ощущения возникали как на лице, так и в фантомной руке. Но если в зону кисти прорастают и те сенсорные волокна, которые обычно иннервируют область над ней (то есть волокна, которые идут от верхней части руки и плеча), то ощущения в фантомной руке должно вызывать и прикосновение к точкам в верхней части руки. И действительно, я смог отыскать такие точки чуть выше культи. Этого и следовало ожидать: ощущения в фантоме вызывает один кластер точек на лице и один кластер на верхней части руки, соответствующие двум частям тела, которые представлены с обеих сторон (выше и ниже) зоны кисти<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> Многие исследователи замечали (Weir Mitchell, 1871), что стимуляция определенных триггерных точек на культе часто вызывает ощущения в отсутствующих пальцах. Уильям Джеймс (1887) писал: «Ветерок на культе ощущается как ветерок на фантоме» (см. также Cronholm, 1951). К сожалению, ни карта Пенфилда, ни результаты исследований Понса в то время еще не были известны, а потому эти наблюдения допускали несколько интерпретаций. Например, предполагалось, что поврежденные



В науке (особенно неврологии) редко бывает так, что вы можете сделать такой простой прогноз и подтвердить его уже через несколько минут с помощью обыкновенной ватной палочки. Существование двух кластеров точек убедительно свидетельствует о том, что реорганизация карты мозга, которая наблюдалась у обезьян Понса, происходит и в мозге человека. Однако меня по-прежнему мучили сомнения: как мы можем быть уверены, что такие изменения действительно возможны – что карта в самом деле меняется у таких людей, как Том? Чтобы получить прямое доказательство, мы прибегли к магнитоэнцефалографии (МЭГ) – современной методике нейровизуализации, которая позволяет регистрировать изменения в магнитном поле, обусловленные электрической активностью коры в ответ на прикосновение к различным частям тела. Главное преимущество этого метода заключается в его неинвазивности: вам не нужно вскрывать череп пациента, чтобы заглянуть в его мозг.

С помощью МЭГ всего за два часа можно составить карту мозга любого человека, изъявившего желание сесть под магнит. Неудивительно, что полученная карта очень похожа на гомункулуса Пенфилда (индивидуальные вариации в общем расположении карты крайне малы). Однако, обследовав четырех пациентов с ампутацией верхних конечностей, мы обнаружили, что карты сильно изменились – точь-в-точь как мы и предсказывали. Например, взглянув на рисунок 2.3, вы увидите, что зона кисти в правом полушарии (заштрихована) захвачена сенсорными сигналами от лица (показаны белым) и верхней части руки (показаны серым). Эти наблюдения, которые мне удалось сделать в сотрудничестве с аспирантом Тони Янгом и неврологами Крисом Галленом и Флоридом Блумом, стали первой в истории непосредственной демонстрацией крупномасштабных изменений в организации мозга у взрослых людей.

---

нервы могут повторно иннервировать культю, в результате чего любые ощущения в этой области автоматически переносятся на пальцы. Даже в тех случаях, когда ощущения со смещенной локализацией вызывали точки, значительно удаленные от культы, это списывали на диффузные связи в «нейроматрице» (Melzack, 1990). Мы, напротив, не только смогли обнаружить топографически организованную карту на лице, но и установили, что такие относительно сложные ощущения, как «капание», «прикосновение металла» и «трение» (а также тепло, холод и вибрация), передавались от лица к фантомной руке модально-специфическим образом. Очевидно, это нельзя объяснить ни случайной стимуляцией нервных окончаний на культе, ни «диффузными» связями. Согласно нашим наблюдениям, в мозге взрослого человека могут быстро формироваться очень точные и организованные новые соединения (по крайней мере у некоторых пациентов). Кроме того, мы попытались соотнести наши данные с результатами физиологических исследований, в частности экспериментов Понса и его коллег (Pons et al., 1991). Например, мы предположили, что причина, по которой мы часто находим две группы точек – одну в нижней части лица, а вторую около или вокруг линии ампутации – заключается в том, что кисть на сенсорном гомункулусе в коре и таламусе с одной стороны граничит с лицом, а с другой – с верхней частью руки, плечом и подмышечной впадиной. При «вторжении» сенсорного входа от лица и верхней части руки над культей в зону кисти следует ожидать именно такого расположения триггерных точек. В итоге мы сформулировали так называемую реорганизационную гипотезу ощущений со смещенной локализацией. Если она верна, после ампутации ноги можно ожидать передачи ощущений от гениталий к стопе, поскольку на карте Пенфилда эти две части тела смежны (См. Ramachandran, 1993b; Aglioti et al., 1994.), но не от лица к фантомной ноге или от половых органов к фантомной руке. Также см. примечание 10.



**Рис. 2.3**

*Магнитоэнцефалограмма, наложенная на изображение, полученное методом магнитного резонанса (вид сверху). Правая рука пациента ампутирована ниже локтя. В правом полушарии наблюдается нормальная активация областей коры, связанных с кистью (заштрихована), лицом (показана черным) и верхней части руки (показана белым). В левом полушарии активность в области, соответствующей ампутированной правой кисти, отсутствует. Активность, вызванная прикосновениями к лицу и верхней части руки, теперь «распространяется» и на эту зону.*

Последствия такого открытия поистине ошеломляющие. Прежде всего, оно предполагает, что карты мозга могут меняться, причем с поразительной быстротой. Это находка категорически противоречит одной из наиболее общепринятых догм в неврологии, согласно которой связи во взрослом мозге носят фиксированный характер. До сих пор считалось, что эта схема, включая карту Пенфилда, закладывается в ходе внутриутробного развития или в раннем младенчестве и во взрослом возрасте практически не поддается модификации. Более того, предполагаемое отсутствие пластичности во взрослом мозге часто приводят в качестве основной причины столь незначительного восстановления функции после повреждения мозга и общих сложностей в борьбе с неврологическими заболеваниями (последние, как известно, с трудом поддаются лечению). И тем не менее данные, полученные в ходе обследования Тома, показывают – вопреки всему, что написано в учебниках, – что новые, высокоточные и функционально эффективные пути могут возникать во взрослом мозге уже через четыре недели после травмы. Разумеется, отсюда не следует, что новые революционные методы лечения неврологических синдромов появятся мгновенно, но наше открытие дает некоторые основания для оптимизма.

Во-вторых, наши наблюдения могут объяснить само существование фантомных конечностей. Наиболее популярное медицинское объяснение заключается в том, что нервы, которые когда-то обеспечивали кисть, начинают иннервировать культю. Более того, поврежден-

ные нервные окончания образуют небольшие скопления рубцовой ткани – невромы, – которые бывают очень болезненными. При раздражении, гласит теория, невромы посылают импульсы в первоначальную зону кисти в мозгу, заставляя мозг думать, будто рука все еще существует: отсюда фантомная конечность и боли. На самом деле многие врачи до сих пор верят в то, что основная причина фантомных болей – неврома.

Руководствуясь такого рода рассуждениями, хирурги разработали различные методы лечения болей в фантомных конечностях. В основном эти методы заключаются в удалении невром. Некоторые пациенты испытывают временное облегчение, но, как ни странно, и фантом, и боли обычно возвращаются с удвоенной силой. Чтобы облегчить страдания больного, хирурги иногда выполняют вторую или даже третью ампутацию (делая культю короче и короче), однако, если задуматься, это логический абсурд. Чем поможет вторая ампутация? Скорее всего, появится второй фантом (кстати, именно так обычно и происходит); а значит, здесь мы сталкиваемся с явной проблемой бесконечного регресса.

Нередко для лечения болей в фантомных конечностях хирурги прибегают к дорзальной ризотомии – а именно перерезают сенсорные волокна, идущие в спинной мозг. Иногда это работает, иногда нет. Другие пробуют еще более кардинальные меры, например, хордотомию – пересечение латерального спиноталамического пути, который проходит в боковом канатике спинного мозга. Такая операция предотвращает проникновение болевых импульсов в мозг, но и она зачастую оказывается неэффективной. Третьи добиваются аж до таламуса, ретрансляционной станции мозга, которая обрабатывает сигналы до их отправки в кору, но обнаруживают, что и это не помогло. Одним словом, врачи могут сколько угодно гоняться за фантомом, но, конечно, никогда его не поймают.

Почему? Одна из причин заключается в том, что фантом не существует ни в одной из этих областей; он существует в более центральных частях мозга, там, где произошла реорганизация коры. Грубо говоря, фантом берет свое начало не от культи, а от лица и челюсти, потому что каждый раз, когда Том улыбается или двигает губами, импульсы активируют «ручную» зону коры, создавая иллюзию, что рука по-прежнему на месте. Обманутый ложными сигналами, мозг Тома буквально галлюцинирует руку – вероятно, в этом и заключается суть фантомной конечности.

Если это действительно так, единственный способ избавиться от фантома – удалить Тому челюсть. (Впрочем, если подумать, это тоже не поможет. Скорее всего, у него появится фантомная челюсть. Та же проблема бесконечного регресса!)

Тем не менее на реорганизации коры история не заканчивается. Во-первых, переделка карты мозга не объясняет, почему Том или другие пациенты чувствуют, будто могут произвольно двигать своими фантомами, или почему фантом иногда меняет свое положение. Где возникают эти ощущения движения? А во-вторых, теория реорганизации не помогает однозначно решить вопрос, который больше всего волнует и больных, и врачей – вопрос генезиса фантомной боли. Обе проблемы мы рассмотрим в следующей главе.

Когда мы думаем о кожных ощущениях, то обычно имеем в виду только осязание. В действительности же на поверхности кожи берут начало различные нейронные пути, которые опосредуют ощущения тепла, холода и боли. Эти ощущения имеют свои собственные зоны или карты в мозге, хотя используемые ими пути могут переплетаться друг с другом самым сложным образом. Если так, возможна ли в этих эволюционно более старых путях такая же реорганизация, какую мы наблюдали для осязания? Другими словами, переделка карт мозга, наблюдаемая у Тома и обезьян Понса, характерна только для осязания или указывает на более общий принцип: возможна ли она для таких ощущений, как тепло, холод, боль или вибрация? Если да, будет ли при этом возникать случайное «перекрещивание», в результате которого прикосновение начнет вызывать ощущения тепла или боли? Механизм, обеспечивающий невероятную точность, с которой образуются миллионы нейронных связей во время развития,

а также степень, в которой эта точность сохраняется в процессе реорганизации после травмы, представляет большой интерес для всех ученых, стремящихся понять развитие проводящих путей в мозге.

Чтобы это исследовать, я капнул на лицо Тома теплой водой. Он сразу это почувствовал, но сказал, что ощущает тепло не только на щеке, но и в фантомной руке. Однажды, когда капля случайно потекла по его лицу, он с большим удивлением воскликнул, что чувствует, как теплая вода стекает по всей длине его фантомной конечности (на всякий случай он наглядно продемонстрировал мне свои ощущения с помощью здоровой руки). За все годы работы в неврологических клиниках я никогда не видел ничего столь поразительного – человека, который систематически переносил такое сложное ощущение, как движение капли, с лица на фантомную руку.

Эти эксперименты свидетельствуют о том, что во взрослом мозге высокоточные и организованные новые связи могут формироваться в течение нескольких дней. К сожалению, они ничего не говорят нам о механизмах возникновения новых путей на клеточном уровне.

Я вижу две возможности. Во-первых, изменение карты мозга может включать так называемый спраутинг – процесс прорастания новых ветвей от аксонов, которые обычно иннервируют зону лица, к клеткам в зоне руки. Если гипотеза окажется верной, это будет весьма любопытно, ибо я с трудом могу представить, как такое высокоорганизованное прорастание может происходить на относительно больших участках (в мозге несколько миллиметров вполне могут обернуться милей) и за такой короткий промежуток времени. Более того, даже если прорастание действительно имеет место, откуда новые волокна «знают», куда двигаться? В крайнем случае можно вообразить беспорядочную путаницу связей, но только не точно организованные пути.

Вторая возможность заключается в том, что на самом деле для нормального взрослого мозга характерен выраженный избыток связей, однако большинство из них нефункциональны или не имеют очевидной функции. Подобно резервным войскам, они задействуются только в случае необходимости. Если так, даже в здоровом взрослом мозге сенсорные сигналы от лица могут поступать как в зону лица, так и в зону кисти. Если это действительно так, напрашивается вывод, что этот тайный или скрытый вход обычно тормозится сенсорными волокнами, идущими от реальной кисти. В отсутствие кисти сигналы, возникающие в коже на лице, напротив, обретают полную свободу и обнаруживают себя, так что прикосновение к лицу теперь активизирует область кисти и приводит к ощущениям в несуществующей конечности. Таким образом, каждый раз, когда Том свистит, он может почувствовать покалывание в фантомной руке.

В настоящее время мы не можем сделать окончательный выбор в пользу одной из этих двух теорий, хотя я подозреваю, что работают оба механизма. В конце концов, мы наблюдали такой эффект у Тома менее чем через четыре недели после ампутации, а это слишком мало для спраутинга. Мой коллега из Массачусетса, д-р Дэвид Борсук<sup>23</sup>, обнаружил подобные эффекты у пациента всего через двадцать четыре часа после ампутации, хотя в течение такого короткого периода времени о прорастании не может быть и речи. Окончательный ответ на этот вопрос, я полагаю, может подсказать одновременное отслеживание изменений в восприятии и изменений в коре (с использованием методик нейровизуализации) в течение нескольких дней. Если мы с д-ром Борсуком правы, статическое представление о коре, которое вы получаете в результате штудирования рисунков в учебниках, ошибочно, а потому нам необходимо полностью переосмыслить смысл карт мозга. Вместо того чтобы быть прочно связанным с некой определенной точкой на коже, каждый нейрон на карте находится в состоянии динамического равновесия

<sup>23</sup> Недавно Дэвид Борсук, Ханс Брайтер и их коллеги установили, что у некоторых пациентов ощущения, возникающие, когда их лицо трогают, трут или колют булавкой, передаются в фантом уже через несколько часов после ампутации (Borsook et al., 1998). Это свидетельствует о важной роли растормаживания или «маскировки» ранее существовавших связей (по всей вероятности, данному эффекту также способствует спраутинг, хотя и в меньшей степени).

с другими соседними нейронами; его активность сильно зависит от того, что делают другие нейроны поблизости (или не делают).

Возникает очевидный вопрос: что будет, если утрачена какая-то еще часть тела кроме руки? Произойдет ли аналогичная реорганизация коры? Когда я опубликовал первую статью про Тома, то получил целое море писем и множество телефонных звонков от людей, переживших ампутацию. Все они желали знать больше. Некоторым из них сказали, что фантомные ощущения – плод воображения, и они с облегчением узнали, что это неправда. (Пациенты всегда находят особое утешение в логическом объяснении их иначе необъяснимых симптомов; нет ничего более оскорбительного для больного, чем услышать, что боль у него «в голове»).

Однажды мне позвонила молодая женщина из Бостона.

– Доктор Рамачандран, – сказала она, – я аспирантка и работаю в больнице Бет-Изрейел. Вот уже несколько лет изучаю болезнь Паркинсона. Но недавно я решила переключиться на изучение фантомных конечностей.

– Замечательно, – сказал я, – эту тему слишком долго игнорировали. Расскажите мне о своих исследованиях.

– Дело в том, что в прошлом году со мной произошел ужасный случай на ферме моего дяди. Я потеряла левую ногу ниже колена, и с тех пор у меня появилась фантомная конечность. Но на самом деле я хочу вас поблагодарить: прочитав вашу статью, я наконец поняла, что со мной происходит... – Она откашлялась и продолжала: – Понимаете, после ампутации со мной случилось кое-что очень, очень странное. Каждый раз, когда я занимаюсь сексом, я испытываю необычные ощущения в своей фантомной ноге. Я никому не осмеливалась сказать об этом, потому что это так странно. Но когда я увидела ваши рисунки – что в мозге нога находится рядом с гениталиями – все сразу встало на свои места.

Эта женщина не только испытала на себе, но и отлично поняла суть феномена реорганизации. Вспомним, что на карте Пенфилда нога расположена рядом с гениталиями. Посему если человек теряет ногу, то при стимуляции половых органов он должен испытывать соответствующие ощущения в фантомной ноге. Во всяком случае именно этого следует ожидать, если сигналы из области гениталий будут поступать в зону, которую раньше занимала нога.

На следующий день телефон зазвонил снова. На этот раз это был инженер из Арканзаса.

– Это доктор Рамачандран?

– Да.

– Я читал о ваших исследованиях в газете, это так захватывающе! Видите ли, я потерял ногу ниже колена около двух месяцев назад, но есть кое-что, чего я до сих пор не понимаю. Я бы хотел, чтобы вы дали мне совет.

– В чем дело?

– Понимаете, я немного смущаюсь говорить об этом.

Я знал, что он собирается сказать, но, в отличие от аспирантки, этот человек ничего не знал о карте Пенфилда.

– Доктор, каждый раз, когда я занимаюсь сексом, у меня возникают ощущения в моей фантомной ноге. Как вы это объясните? Мой врач сказал, что это не имеет смысла.

– Напротив, – сказал я. – Одна из возможностей заключается в том, что на карте мозга гениталии находятся прямо рядом с ногой. Не беспокойтесь об этом.

Он нервно рассмеялся.

– Доктор, вы не поняли. Видите ли, я ощущаю в ноге оргазм. И поэтому он намного сильнее, чем раньше, ведь он больше не ограничивается моими гениталиями.

Пациенты не выдумывают такие истории. В 99 процентах случаев они говорят правду, и если это кажется странным, то только потому, что мы плохо понимаем, что происходит в их мозгах. Этот джентльмен сказал мне, что после ампутации секс приносит ему *бóльшее* наслаждение. Любопытно, что в данном случае речь шла не просто о тактильных ощущениях, кото-

рые передавались его фантому, а об эротических ощущениях и сексуальном удовольствии. (Один из моих коллег даже предложил, чтобы я назвал эту книгу «Человек, который принял свою ногу за пенис»).

Это заставляет меня задуматься о механизме, лежащем в основе фут-фетишизма – предмете, который хоть и не играет ключевой роли в нашей психической жизни, у всех вызывает интерес. (В книге Мадонны «Секс» стопе посвящена целая глава.) Традиционное объяснение фут-фетишизма, что неудивительно, восходит к старине Фрейду. Пенис напоминает ногу, утверждает он, отсюда и сексуальное влечение к стопе. Но если в этом дело, то как быть с другими вытянутыми частями тела? Почему не существует фетиша руки или, например, носа? Полагаю, основная причина кроется в том, что в мозге нога находится рядом с гениталиями. Не исключено, что многим из нас – так называемым нормальным людям – свойственно некое перекрещивание, которое и объясняет, почему нам так нравится, когда кто-то сосет пальцы наших ног. Путь науки часто извилист и непредсказуем, однако я и не подозревал, что когда-нибудь заинтересуюсь фантомными конечностями и заодно объясню фут-фетишизм.

Подобные предположения влекут за собой другие прогнозы<sup>24</sup>. Что произойдет при ампутации пениса? Карцинома полового члена иногда лечится ампутацией; многие из таких пациентов испытывают фантомный пенис – иногда даже фантомные эрекции! В таких случаях следует ожидать, что стимуляция стоп будет ощущаться и в фантомном пенисе. Может, такой пациент найдет особое удовольствие в чечетке?

А что насчет мастэктомии? Недавно итальянский невролог, доктор Сальваторе Аглиоти, обнаружил, что определенному проценту женщин с радикальной мастэктомией свойственны фантомные груди. Итак, спросил он себя, какие части тела представлены в мозге рядом с грудью? Стимулируя прилегающие области, он установил, что прикосновение к некоторым участкам грудины и ключицы вызывают ощущения в фантомном соске. Более того, подобная реорганизация (переделка карты мозга) наблюдалась всего через два дня после операции.

Кроме того, Аглиоти обнаружил, что одна треть обследованных женщин с радикальной мастэктомией сообщали о покалывающих, эротических ощущениях в фантомных сосках при стимулировании мочки уха. Ощущения возникали только в фантомной груди, но не в реальной, с другой стороны. Ученый предположил, что на одной из карт тела (а есть и другие, кроме карты Пенфилда) сосок и ухо находятся рядом друг с другом. В таком случае возникает вопрос: почему многие женщины испытывают эротические ощущения, когда их уши покусывают во время сексуальной прелюдии? Простое совпадение или это имеет какое-то отношение к анатомии мозга? (Даже на оригинальной карте Пенфилда генитальная зона женщин расположена в непосредственной близости от сосков.)

С другим – менее пикантным, но также связанным с ухом – примером реорганизации коры столкнулся д-р А. Т. Каккас, невролог, который рассказал мне об удивительном явлении под названием тиннитус.

Когда такие люди смотрят влево (или вправо), они слышат звенящий звук. Когда они смотрят прямо, ничего не происходит. Врачи знают об этом синдроме уже давно, но до сих

<sup>24</sup> Если гипотеза о реорганизации коры верна, тогда перерезание тройничного нерва (иннервирующего половину лица) должно привести к результатам, противоположным тем, что мы наблюдали у Тома. У такого пациента прикосновение к руке должно вызывать ощущения на лице (Ramachandran, 1994). Стефани Кларк и ее коллеги недавно проверили это предположение в рамках целой серии элегантных и тщательных экспериментов. Во время операции по удалению опухоли у некой пациентки был вырезан находившийся поблизости ганглий тройничного нерва. Через две недели обнаружилось, что прикосновение к руке вызывало у нее ощущения на лице – сенсорный вход от кожи руки завоевал территорию, освобожденную сенсорным входом от лица. Интересно, что при прикосновении к руке ощущения возникали только на лице, а не на руке. Одна из возможностей состоит в том, что во время первоначальной реорганизации коры происходит своего рода «перехлест» – новый сенсорный вход от кожи рук в зону лица усиливается, в результате чего ощущения кажутся возникающими преимущественно на лице, маскируя слабые ощущения на руках.

пор так и не сумели его объяснить. Почему в ушах возникает шум, когда взгляд отклоняется в сторону?

Прочитав о Томе, доктор Каккас был поражен сходством между призрачными конечностями и тиннитусом: он знал, что у всех его пациентов поражен слуховой нерв – основной канал, соединяющий внутреннее ухо со стволом мозга. В стволе мозга слуховой нерв соединяется со слуховым ядром, которое находится рядом с другой структурой, ядром глазодвигательного нерва. Эта вторая, смежная структура посылает команды в глаза, заставляя их двигаться. Эврика! Тайна раскрыта<sup>25</sup>. Из-за повреждения слуховое ядро больше не получает сигналы от одного уха. Аксоны из центра движения глаз в коре захватывают слуховое ядро, так что каждый раз, когда мозг человека посылает двигательную команду в глаза, она поступает и в ядро слухового нерва, где трансформируются в звенящий шум.

Изучение фантомных конечностей позволяет заглянуть в архитектуру мозга, исследовать его удивительную способность к росту и обновлению<sup>26</sup> и даже объяснить, почему касаться друг друга ногами под столом так приятно. К несчастью, около половины людей с фантомными конечностями испытывают на себе самые ужасные проявления этого феномена – боли в ампутированной части тела. Реальная боль, такая как боль от рака, достаточно трудно поддается лечению; представьте себе, как трудно унять боль в конечности, которой вообще не существует! Хотя на сегодняшний день мы практически ничего не можем сделать, чтобы облегчить такую боль, изменение карты мозга, которое мы наблюдали с Томом, помогает объяснить, почему она возникает. Мы знаем, например, что стойкая фантомная боль иногда развивается спустя несколько недель или месяцев после ампутации конечности. Возможно, по мере того как мозг адаптируется к утрате, а нервные клетки медленно создают новые связи, в реорганизации возникает небольшой сбой, в результате чего часть сенсорных сигналов от осязательных рецепторов начинает поступать в болевые центры. Если это действительно так, то каждый раз, когда пациент улыбнется или случайно коснется щеки, он будет испытывать мучительную боль. Наверняка объяснение фантомной боли гораздо сложнее (как мы увидим в следующей главе), но это хорошее начало.

Однажды, когда Том уже выходил из моего кабинета, я не смог удержаться и задал ему очевидный вопрос.

– В течение последних четырех недель, – спросил я, – не замечали ли вы каких-либо особых ощущений в своей фантомной руке при прикосновениях к лицу – например, во время бритья?

– Нет, не замечал, – ответил Том. – Но знаете, моя фантомная рука иногда зудит как сумасшедшая. Раньше я понятия не имел, что с этим делать, но теперь, – он похлопал себя по щеке и подмигнул, – я точно знаю, где надо почесать!

---

<sup>25</sup> Caccace et al., 1994.

<sup>26</sup> Ощущения со смещенной локализацией – отличная возможность исследовать изменяющиеся карты взрослого мозга, однако главный вопрос остается: какова функция такой реорганизации коры? Она представляет собой эпифеномен – остаточную пластичность, сохранившуюся с младенчества, – или продолжает играть важную роль даже в зрелом мозге? Например, приведет ли расширение зоны лица после ампутации руки к повышению дискриминационной чувствительности на лице? Если да, результаты таких изменений проявятся сразу или только после исчезновения аномальных ощущений со смещенной локализацией? Эти и подобные им эксперименты позволят раз и навсегда ответить на вопрос, полезна реорганизация коры для организма или нет.

## Глава 3

### В погоне за призраком

*Как ты не отождествляешь с собой тень, отбрасываемую телом твоим, или его отражение, или тело, каковое ты видишь во сне или в воображении своем, так и не должно отождествлять себя с телом живым, из плоти и крови.*

**Шанкара (788–820), (Вивекачудамани)**

Когда журналист спросил известного биолога Дж. Б. С. Холдейна, что говорят его биологические исследования о Боге, Холдейн ответил: «Создатель, если он существует, должно быть, испытывает необычайную симпатию к жукам», ибо на свете существует больше видов жуков, чем любой другой группы живых существ. Рассуждая в таком духе, невролог может сделать вывод, что Бог – картограф, который питает необычайную симпатию к картам, ибо везде, куда бы вы ни посмотрели в мозге, вы увидите карты. Так, на сегодняшний день известно более тридцати разных карт, связанных с одним только зрением. Для осязательных или соматических ощущений (тактильное, суставное и мышечное чувство) тоже существует несколько карт, в том числе знаменитый гомункулус Пенфилда. Хотя на протяжении всей жизни человека эти карты в значительной степени стабильны, что гарантирует точность и надежность восприятия, они постоянно обновляются и корректируются в ответ на изменения сенсорного входа. Так, у Тома большой участок коры, соответствующий его ампутированной руке, был «завоеван» сенсорными сигналами от лица. Когда я касаюсь лица Тома, сенсорные сигналы идут сразу в две области – зону лица (как и должно быть) и первоначальную зону руки. Вероятно, подобные изменения карты мозга и объясняют появление фантомной конечности у Тома вскоре после ампутации. Каждый раз, когда он улыбается, лицевые нервы посылают сигналы в зону руки и заставляют его мозг думать, будто рука по-прежнему на месте.

Но на этом история не заканчивается. Во-первых, это не объясняет, почему так много людей с фантомами утверждают, будто могут произвольно шевелить своими «воображаемыми» конечностями. Каков источник этой иллюзии движения? Во-вторых, это ничего не говорит нам о том, почему такие пациенты иногда испытывают сильные боли в утраченной конечности – явление, называемое фантомными болями. В-третьих, как насчет людей, которые вообще родились без рук? Происходит ли в их мозге аналогичная реорганизация коры, или зона руки просто не развивается, потому что у них никогда не было рук? Возникают у таких людей фантомы или нет? Может ли человек *родиться* с фантомными конечностями?

Идея кажется нелепой, а то и откровенно дикой, но если я чему-то и научился за эти годы, так это тому, что неврология полна сюрпризов. Через несколько месяцев после публикации нашего первого доклада о фантомах я познакомился с Мирабель Кумар – 25-летней индийской аспиранткой, которую направил ко мне доктор Сатхьяджит Сен, знавший о моем интересе к фантомам. Мирабель родилась без рук. Все, что у нее было, – это два коротких обрубка, свисающих с плеч. Рентген показал, что в каждой культe содержится головка плечевой кости, а также намек на рудиментарные ногти. Локтевая и лучевая кости, равно как и кости кисти, отсутствовали напрочь.

Мирабель вошла в мой кабинет одним жарким летним днем – привлекательная, веселая молодая леди с розовыми щеками (оно и понятно: ей пришлось взбираться на третий этаж пешком). Впрочем, несмотря на всю ее очаровательность, она оказалась в высшей степени прямолинейной особой. «Не смейте меня жалеть!» было написано у нее на лбу большими буквами.

Как только Мирабель уселась, я начал задавать обычные вопросы: откуда она, где ходила в школу, чем интересуется и так далее. Она быстро потеряла терпение и фыркнула:



– Послушайте, что вы хотите знать? Вы хотите знать, есть ли у меня фантомные руки, так? Не морочьте мне голову.

Я сказал:

– Ну да, мы проводим эксперименты по фантомным конечностям. Нас интересует...

Она перебила:

– У меня никогда не было рук. У меня есть только это.

С помощью подбородка она ловко отстегнула протезы, бросила их на мой стол и подняла культи вверх.

– И все же я чувствую фантомные конечности с самого детства – столько, сколько себя помню.

Я был настроен скептически. Может, Мирабель просто выдавала желаемое за действительное? Возможно, в глубине души она мечтала быть как все – нормальной. Кажется, я начал рассуждать как Фрейд. Но как я мог убедиться, что она не выдумывает?

Я спросил ее:

– Откуда вы знаете, что у вас есть фантомные конечности?

– Ну, когда я говорю с вами, они жестикулируют. Они указывают на предметы, как ваши руки.

Я насторожился.

– Кроме того, доктор, мои фантомы не такие длинные, как нормальные руки. Они примерно на 15–20 сантиметров короче.

– Откуда вы это знаете?

– Я убеждаюсь в этом каждый раз, когда надеваю протезы. Фантомы намного короче, чем следует, – сказала Мирабель, глядя мне прямо в глаза. – Искусственные пальцы должны надеваться на мои фантомные пальцы как перчатка, но моя рука примерно на 15 сантиметров короче. Меня это очень беспокоит, потому что это так неестественно! Однажды я даже попросила протезиста уменьшить длину искусственных рук, но он сказал, что тогда они будут выглядеть смешно. В итоге мы пришли к компромиссу. Он дал мне конечности, которые немного короче нормальной руки, но не настолько короткие, чтобы казаться странными. – Она указала на один из своих протезов, лежащих на столе. – Они чуточку короче нормальных рук, но большинство людей этого не замечают.

Значит, заключил я, фантомы Мирабель не имели отношения к стремлению соответствовать норме. Если она хотела быть похожей на других, зачем ей руки короче, чем у окружающих? Должно быть, яркие ощущения фантома рождались где-то внутри ее мозга.

– Когда я иду, доктор, – тем временем продолжала Мирабель, – мои фантомные руки не качаются, как обычные руки, как ваши руки. Они остаются неподвижными, вот так. – Культи беспомощно повисли с обеих сторон ее тела. – Но когда я говорю, мои фантомы жестикулируют. Вообще-то, они двигаются прямо сейчас.

На самом деле это не так загадочно, как кажется. Область мозга, которая отвечает за планомерное, скоординированное размахивание руками при ходьбе, не имеет ничего общего с областью, которая контролирует жестикуляцию. Возможно, нейронная сеть для размахивания руками не может долго существовать без непрерывной обратной связи от самих конечностей. Когда руки отсутствуют, она просто исчезает или не развивается. Нейронная сеть для жестикуляции, активируемая во время речи, напротив, может быть задана генами. (Соответствующая сеть, вероятно, предвосхищает устную речь.) Примечательно, что нейронная сеть, которая генерирует эти команды в мозге Мирабель, кажется, сохранилась без изменений, хотя никогда не получала зрительных или кинестетических откликов от «рук». Ее тело продолжает говорить ей: «Нет рук, нет рук», но она все равно чувствует, как ее фантомы жестикулируют.

Это говорит о том, что нейронная сеть для схемы тела определяется (по крайней мере, частично) генами и в целом не зависит от моторного и тактильного опыта. В некоторых более

ранних медицинских источниках утверждается, что пациенты, лишённые конечностей от рождения, не испытывают фантомов. Однако случай Мирабель подразумевает, что каждый из нас уже рождается с внутренне запрограммированной схемой тела и конечностей – схемой, которая может сохраняться бесконечно долго, вопреки противоречивой информации, поступающей от органов чувств<sup>27</sup>.

Помимо спонтанных жестов, Мирабель способна вызывать и произвольные движения в своих фантомах; то же наблюдается и у пациентов, которые теряют руки во взрослом возрасте. Большинство могут «протягивать» руку и «хватать» предметы, указывать, махать на прощание, пожимать руку окружающим, а также осуществлять другие сложные маневры. Хотя такие люди прекрасно осознают, что руки больше нет, подобные сенсорные переживания для них в высшей степени реальны.

Я не понимал, насколько убедительными могут быть ощущения движения, пока не познакомился с Джоном Макгротом, спортсменом-любителем с ампутацией руки. Он позвонил мне вскоре после того, как увидел сюжет о фантомных конечностях по телевизору. Джон потерял левую руку чуть ниже локтя три года назад. «Когда я играю в теннис, – сказал он со смехом, – мой фантом делает то, что должен делать. Он подбрасывает мяч, когда я подаю, или пытается уравновесить мое тело, когда я отбиваю. Он вечно хватает телефон и даже машет официанту в ресторанах».

У Джона была так называемая телескопическая фантомная кисть. Судя по всему, она крепилась прямо к культе, минуя кости предплечья. Однако, если предмет, например чашка, находился в 30–60 сантиметрах от культы, Джон запросто мог до него дотянуться. В этом случае фантом больше не был прикреплен к культе и вытягивался вперед, точно резиновый.

Ни с того ни с сего я подумал: а что будет, если попросить Джона взять чашку, но забрать ее прежде, чем он «коснется» ее фантомом? Этот фантом будет вытягиваться бесконечно, подобно руке мультяшного персонажа, или сохранит естественную длину? Как далеко я могу отодвинуть чашку, прежде чем Джон скажет, что не может до нее дотянуться? Может ли он схватить Луну? Или физические ограничения, применимые к реальной руке, применимы и к фантому?

Я поставил перед Джоном кофейную чашку и попросил взять ее. Как только он сообщил, что протянул руку, я резко дернул чашку к себе.

– Ай! – вскрикнул он. – Больше никогда так не делайте!

– Что случилось?

– Не делайте так, – повторил он. – Я только обхватил пальцами ручку, и вдруг вы потянули чашку к себе. Это больно!

Подождите минуточку. Я вырываю настоящую чашку из фантомных пальцев, и человек восклицает: «Ай!» Несмотря на всю иллюзорность пальцев, боль была реальной – хуже того, она была настолько сильной, что я не осмелился повторить эксперимент.

Мой опыт с Джоном заставил меня задуматься о роли зрения в поддержании фантомной конечности. Почему один «вид» выдергиваемой чашки вызывает боль? Однако прежде чем мы ответим на этот вопрос, давайте разберемся, почему человек вообще ощущает движение в фантомной конечности. Если вы закроете глаза и пошевелите рукой, вы, разумеется, почувствуете ее положение и движение благодаря суставным и мышечным рецепторам. Но ни у Джона, ни у Мирабель таких рецепторов не было. В самом деле – у них ведь нет руки. Тогда откуда берутся эти ощущения?

---

<sup>27</sup> Мэри Энн Зиммель (Mary Ann Simmel, 1962) первоначально утверждала, что очень маленькие дети не испытывают фантомов после ампутации; не свойственны фантомы и детям, родившимся без обеих конечностей. Однако другие ученые не подтвердили это наблюдение. (Недавно замечательную серию исследований провели Рон Мелзак и его коллеги из Университета Макгилла; Melzack et al., 1997.)

Как ни странно, я заметил, что многие пациенты – возможно, одна треть из них – *не* могут двигать своими фантомами. Они говорят: «Моя рука как будто залита цементом, доктор», или: «Она точно вмерзла в кусок льда». «Я пытаюсь двигать фантомом, но ничего не получается, – пожаловалась Ирен, одна из наших пациенток. – Он не подчиняется моему разуму, он не подчиняется моим командам». Используя свою неповрежденную руку, Ирен продемонстрировала мне, в каком именно положении застыла ее фантомная рука. Хотя это положение было весьма странным и неестественным, так продолжалось уже целый год. Она всегда боялась, что «ударит» ее об дверь и та станет болеть еще сильнее.

Как фантом – несуществующая конечность – может быть парализован? Это похоже на оксюморон.

Я просмотрел карты больных и обнаружил, что у многих пациентов имелась предшествующая патология нервов, идущих от спинного мозга. Несколько месяцев их руки неподвижно лежали в поддерживающей повязке или в гипсе, а затем были ампутированы просто потому, что мешали. Возможно, некоторым пациентам рекомендовали избавиться от парализованной руки или ноги в попытке устранить боль или скорректировать постуральные нарушения. Естественно, после операций такие больные часто испытывают яркую фантомную конечность, но, к их ужасу, фантом остается зафиксированным в том же положении, что и больная рука до ампутации.

Итак, налицо любопытный парадокс. У Миранбель никогда не было рук, и все же она может двигать своими фантомами. Ирен потеряла руку год назад, но не способна пошевелить и мизинцем. Что происходит?

Чтобы ответить на этот вопрос, взглянем повнимательнее на анатомию и физиологию моторных и сенсорных систем в человеческом мозге. Что произойдет, если вы или я закроем глаза и начнем жестикулировать? Разумеется, мы не только ощутим движение, но и в любой момент сможем сказать, в каком именно положении находятся наши руки. Два выдающихся английских невролога, лорд Рассел Брейн и Генри Хед (да, это их настоящие имена), предложили для этого яркого комплекса переживаний термин «схема тела»<sup>28</sup>. Схема тела – внутреннее представление, модель тела в пространстве и времени. Чтобы создать и поддерживать эту схему, теменные доли объединяют информацию от многочисленных источников: мышц, суставов, глаз и двигательных центров.

Допустим, вы решаете пошевелить рукой. Первое звено в цепочке событий, которые в итоге приведут к фактическому движению, находится в лобных долях, а именно в вертикальной полоске ткани под названием моторная (или двигательная) кора. Эта полоска лежит непосредственно перед бороздой, которая отделяет лобную долю от теменной. Подобно сенсорному гомункулусу, который занимает область за этой бороздой, моторная кора содержит перевернутую «карту» всего тела, но отвечает за передачу сигналов в мышцы, а не за получение сигналов от кожи.

Эксперименты показывают, что первичная моторная кора в основном связана с простыми движениями, такими как шевеление пальцами или чмокание губами. Зона, расположенная непосредственно перед ней, – так называемая дополнительная моторная область, – отвечает за более сложные навыки, например махание рукой на прощание и захват перил. Дополнительная моторная область служит своего рода церемониймейстером и передает точные инструкции о правильной последовательности движений в моторную кору. Нервные импульсы, которые управляют этими движениями, поступают из моторной коры в спинной мозг, а оттуда – в мышцы на противоположной стороне тела, позволяя вам махать рукой или красить губы помадой.

<sup>28</sup> Brain – букв. мозг; Head – голова. (Примеч. пер.)

Каждый раз, когда дополнительная моторная область посылает «команду» в моторную кору, она отправляется в мышцы и они сокращаются<sup>29</sup>. Одновременно копии командного сигнала поступают в два других крупных «обрабатывающих» центра – мозжечок и теменные доли – и информируют их о намеченном действии.

Как только кора посылает командные сигналы в мышцы, активируется петля обратной связи. Получив команду двигаться, мышцы выполняют движение. В свою очередь сигналы от мышечных веретен и суставов направляются обратно в мозг, сообщая мозжечку и теменным долям, что «да, команда выполняется правильно». Эти две структуры помогают сравнить изначальное намерение с фактическим выполнением – другими словами, они подобны термостату в сервоконтуре – и соответствующим образом корректируют двигательные команды (тормозят их, если они слишком быстрые или наращивают скорость, если они подаются слишком медленно). Так намерения трансформируются в точные, скоординированные движения.

Теперь вернемся к нашим пациентам и постараемся понять, как все это связано с ощущениями фантома. Когда Джон решает пошевелить фантомной рукой, передняя часть его мозга посылает соответствующую команду: эта часть Джона «не знает», что руки нет, хотя весь Джон – Джон как личность, – несомненно, осознает сей факт. Команды отслеживаются теменной долей и ощущаются как движение. Но это фантомные движения, выполняемые фантомной рукой.

Итак, ощущения фантомной конечности, по-видимому, зависят от сигналов двоякого происхождения. Во-первых, мы знаем, что сенсорный вход от лица и верхней части руки активирует области мозга, которые соответствуют «руке». Во-вторых, каждый раз, когда моторный командный центр посылает сигналы в отсутствующую руку, информация о командах передается в теменную долю, содержащую схему тела. Конвергенция информации из этих двух источников приводит к динамичному образу фантомной руки, доступному в любой момент времени – образу, который по мере «движения» руки постоянно обновляется и корректируется.

В случае реальной руки имеется третий источник информации, а именно импульсы от суставов, связок и мышечных веретен. Фантомная рука, конечно, лишена этих тканей, а значит, и не посылает таких сигналов, однако данный факт, по-видимому, отнюдь не мешает мозгу думать, что конечность шевелится – по крайней мере, в течение первых нескольких месяцев или лет после ампутации.

Это возвращает нас к предыдущему вопросу: чем объясняется паралич фантомной конечности? Почему после ампутации она остается будто «скованной льдом»? Вероятно, когда настоящая конечность парализована и находится в поддерживающей повязке или гипсе, мозг продолжает посылать обычные команды – «подвигай этой рукой», «дерни той ногой». Теменная доля отслеживает их, однако надлежащей обратной связи не получает. Зрительная система говорит: «Нет, эта рука не движется». Команда отправляется снова: «Рука, двигайся». Зрительная обратная связь опять информирует мозг о том, что рука не двигается. В конце концов мозг понимает, что рука не двигается, и в нейронных сетях отпечатывается некая разновидность «усвоенного (выученного) паралича». Где точно это происходит, неизвестно: предполагается, что частично в моторных центрах и частично в теменных областях, отвечающих за схему тела. Каким бы ни было физиологическое объяснение, когда позже руку ампутируют, человек так и остается с измененной схемой тела – парализованным фантомом.

Если параличу можно *научиться*, значит, ему можно и *разучиться*. Во всяком случае, в теории. Что, если каждый раз, когда Ирен будет отправлять фантому команду «двигайся сейчас», она будет получать зрительный сигнал о том, что рука шевелится? Но как получить зрительную обратную связь, если самой руки нет? Как увидеть фантом *глазами*?

<sup>29</sup> Роль лобной доли в планировании и выполнении движений подробно описана Fuster, 1980; G. Goldberg, 1987; Pribram et al., 1967; Shallice, 1988; E. Goldberg et al., 1987; Benson, 1997; Goldman-Rakic, 1987.

В первую очередь я подумал о виртуальной реальности. Возможно, мы могли бы создать зрительную иллюзию, что рука восстановлена и подчиняется командам мозга. Однако подобная технология, стоимостью более полумиллиона долларов, разом исчерпала бы весь мой исследовательский бюджет. К счастью, я придумал способ, как провести эксперимент с обычным зеркалом, купленным в обычном магазине.

Чтобы позволить таким пациентам, как Ирен, увидеть движение в их несуществующих руках, мы построили «ящик виртуальной реальности». Это картонная коробка без крышки, внутрь которой помещено вертикальное зеркало. В передней части коробки имеется два отверстия, в которые пациент вставляет «хорошую руку» (скажем, правую) и фантомную руку (левую). Поскольку зеркало находится в середине коробки, правая рука оказывается с правой стороны зеркала, а фантом – с левой. Затем пациента просят внимательно смотреть на отражение нормальной руки и вращать ею по кругу, пока отражение не наложится на ощущаемое положение фантома. В результате возникает иллюзия наблюдения двух рук, хотя на самом деле пациент видит только отражение неповрежденной руки. Если теперь мозг отправит обеим рукам команды произвести симметричные движения – как при дирижировании оркестром или хлопании в ладоши, – то пациент, конечно, «увидит», как фантомная рука тоже двигается. Мозг получит подтверждающую обратную связь, что фантомная рука подчинилась команде и двигается правильно. Поможет ли это восстановить произвольный контроль над парализованным фантомом?

Первым человеком, который исследовал этот новый мир, стал Филипп Мартинез. В 1984 году Филипп упал с мотоцикла, двигаясь по автостраде в Сан-Диего со скоростью семьдесят километров в час. Он пересек разделительную полосу и приземлился у подножия бетонного моста. Хотя мужчина чувствовал себя как в тумане, он сумел самостоятельно подняться на ноги и ощупать свое тело на предмет травм и ушибов. Шлем и кожаная куртка помешали случиться худшему. Больше всего пострадала левая рука, ближе к плечу. Как и у обезьян доктора Понса, у него была плечевая авульсия – в результате падения нервы, обслуживающие левую руку, оторвало от спинного мозга. Левая рука оказалась полностью парализована и беспомощно лежала в поддерживающей повязке целый год. Наконец врачи посоветовали ампутировать ее. Она никогда не восстановит свои функции, сказали они, и только мешает.

Десять лет спустя Филипп вошел в мой кабинет. Сейчас, в 35 лет, он получает пособие по инвалидности и пользуется репутацией неплохого бильярдиста. В шутку друзья называют его «одноруким бандитом».

Филипп знал о моих экспериментах с фантомными конечностями из сообщений в местной прессе. Он был в отчаянии:

– Доктор Рамачандран, я очень надеюсь, что хоть вы мне поможете! – Он взглянул на свою отсутствующую руку. – Я потерял ее десять лет назад, но с тех пор у меня жуткие боли в фантомном локте, запястье и пальцах.

Расспросив его, я обнаружил, что в течение десяти лет Филипп не мог двигать фантомной рукой, которая застыла в неудобном положении. Может, Филипп страдал усвоенным параличом? Если да, не поможет ли наш зеркальный ящик воскресить фантом визуально и восстановить подвижность?

Я попросил Филиппа поместить правую руку в ящик, справа от зеркала, и представить, что его левая рука (фантом) находится слева.

– Я хочу, чтобы вы двигали правой и левой рукой одновременно, – сказал я.

– О, я не могу этого сделать, – возразил Филипп. – Я могу шевелить правой рукой, но моя левая рука не двигается. Каждое утро, когда встаю, я пытаюсь пошевелить фантомом. Во-первых, он все время находится в этом смешном положении, а во-вторых, я чувствую, что движение может облегчить боль. Но, – он беспомощно взглянул вниз на свою невидимую руку, – мне никогда не удавалось ощутить и намек на движение.

– Хорошо, Филипп, все равно попробуйте.

Филипп повернулся и «вставил» свой безжизненный фантом в коробку. Затем он поместил правую руку с другой стороны зеркала и попытался пошевелить обеими руками. Увидев отражение в зеркале, он охнул, а затем воскликнул:

– Боже мой, боже мой, доктор! Невероятно! Уму непостижимо! – Он подпрыгивал на стуле, как ребенок. – Моя левая рука снова подключена! Я будто очутился в прошлом! Все воспоминания вернулись! Я могу шевелить рукой! Я чувствую, как шевелится локоть, запястье... Все снова движется!

После того, как он немного успокоился, я сказал:

– Хорошо, Филипп, а теперь закройте глаза.

– О, нет, – вздохнул он, явно разочарованный. – Фантом опять застыл. Моя правая рука двигается по-прежнему, а он нет.

– Откройте глаза.

– О, фантом снова шевелится!

Судя по всему, паралич был вызван временным торможением или блокировкой нейронных цепей, которые отвечали за движение фантома, и зрительная обратная связь помогла преодолеть этот блок. Но самое удивительное – телесные ощущения движения возникли мгновенно<sup>30</sup>, хотя до этого отсутствовали целых десять лет!

Хотя реакция Филиппа была весьма обнадеживающей и на первый взгляд подтверждала мою гипотезу об усвоенном параличе, в тот вечер по дороге домой я подумал: «И что дальше? Парень снова двигает своей фантомной конечностью, но, если задуматься, это совершенно бесполезная способность – по большому счету, я занимаюсь теми самыми заумными и никому не нужными изысканиями, в которых часто обвиняют медиков-исследователей». Едва ли мне дадут медаль за, что я научил кого-то двигать фантомной конечностью.

Однако не исключено, что усвоенный паралич – более распространенное явление<sup>31</sup>. Например, он может возникнуть у человека, чьи конечности парализованы в результате инсульта. Чем объясняется паралич после инсульта? Когда кровеносный сосуд, снабжающий мозг, закупоривается, волокна, идущие от передней части мозга вниз, к спинному мозгу, перестают получать кислород; в результате происходит их повреждение и рука теряет подвижность. На ранних стадиях инсульта мозг набухает; при этом одни нервы отмирают, а другие просто оказываются «офлайн». В это время мозг получает зрительную обратную связь: «Не-а, рука не движется». Потом опухоль спадает, но воспоминания о параличе остаются. Я подумал: а можно

<sup>30</sup> Затем я попросил Филиппа пошевелить указательным и большим пальцами обеих рук и одновременно посмотреть в зеркало, но на этот раз фантом остался неподвижным. Это важное наблюдение: оно свидетельствует о том, что предыдущий результат не был простой конфабуляцией в ответ на особые обстоятельства, окружающие наш эксперимент. Если так, то почему он мог двигать всей рукой и локтем, но не отдельными пальцами? Результаты наших экспериментов с зеркалом для восстановления подвижности фантома были опубликованы в журнале *Nature*, а также в издании *Proceedings of the Royal Society of London B* (Ramachandran, Rogers-Ramachandran & Cobb, 1995; Ramachandran & Rogers-Ramachandran, 1996 a и b).

<sup>31</sup> Понятие усвоенного паралича весьма провокационно и может пригодиться не только в лечении парализованных фантомов. В качестве примера рассмотрим писчий спазм (очаговую дистонию). Пациент без проблем шевелит пальцами, чешет нос или завязывает галстук, но вдруг теряет способность писать. Теории о причинах такого состояния варьируют от мышечных спазмов до «истерического паралича». Но что, если это разновидность усвоенного паралича? Если да, поможет ли такому пациенту трюк с зеркалом? Вероятно, тот же аргумент применим и к другим синдромам, которые балансируют на грани между явным параличом и нежеланием двигать конечностью – своего рода психическим блоком. Идеомоторная апраксия – неспособность выполнять движения по команде (пациент может написать письмо по своему желанию, но не способен помахнуть рукой или размешать сахар в чае, когда его об этом просят) – определенно «не усвоена», подобно параличу фантома. Но не лежит ли в ее основе аналогичное нейронное торможение или блок? Если да, поможет ли его преодолеть зрительная обратная связь? И наконец, есть болезнь Паркинсона, которая вызывает ригидность, тремор и бедность движений (акинезию), затрагивающие все тело, включая лицо (маскоподобное выражение). В начальной стадии ригидность и тремор поражают только одну руку, поэтому в принципе метод зеркала может сработать и здесь (источником обратной связи в данном случае будет служить отражение здоровой руки). Поскольку известно, что зрительная обратная связь действительно влияет на течение болезни Паркинсона (например, больные, которые не могут ходить, способны перемещаться по чередующимся черным и белым плиткам), не исключено, что метод зеркала окажется бесполезным в борьбе и с этой напастью.

ли использовать наш зеркальный ящик для борьбы хотя бы с тем компонентом паралича, который вызван научением? (Что касается паралича, вызванного фактической деструкцией волокон, тут зеркала бессильны).

Однако, прежде чем опробовать эту новую терапию на пациентах с инсультом, нам нужно было убедиться, что ее эффект – не просто временная иллюзия. (Напомним, что, когда Филип закрыл глаза, чувство движения в фантоме исчезло.)

Что если пациент будет заниматься с ящиком и получать обратную связь в течение, скажем, нескольких дней? Может, тогда мозг «забудет» о полученных повреждениях и способность к движению восстановится?

Я вернулся на следующий день и спросил Филиппа:

– Вы готовы взять это устройство домой и потренироваться?

– Конечно, – охотно согласился Филипп. – Я с удовольствием буду пользоваться им дома.

Мне очень нравится снова двигать рукой.

Филипп взял ящик домой. Через неделю я позвонил ему.

– Как успехи?

– О, это забавно, доктор. Я использую его по десять минут каждый день. Я вставляю руку внутрь, двигаю ей по кругу и смотрю, какие ощущения это вызывает. Это здорово! Но когда я закрываю глаза, фантом по-прежнему не работает. И когда я не использую зеркало, он тоже не работает. Я знаю, вы хотите, чтобы мой фантом снова начал двигаться, но без зеркала ничего не получается.

Прошло еще три недели. А потом мне позвонил Филипп. Он был очень возбужден и взволнован.

– Доктор, – воскликнул он, – он исчез!

– Кто исчез? – Я было подумал, что он потерял зеркальный ящик.

– Мой фантом исчез.

– О чем вы говорите?

– Да о фантомной руке, конечно! Она была у меня десять лет, а теперь ее больше не существует! Все, что у меня осталось – это фантомные пальцы и ладонь, которые крепятся прямо к плечу!

Моя первая реакция была: о нет! кажется, я случайно изменил схему тела человека. Интересно, как это повлияет на его психическое состояние и самочувствие?

– Филипп, это вас беспокоит?

– Нет, нет, нет, нет, нет, – воскликнул он. – Напротив! Помните, я вам рассказывал о мучительной боли, которую я испытывал в локте? Боли, которая мучила меня несколько раз в неделю? Что ж, теперь у меня нет локтя и боль исчезла. Правда, у меня остались пальцы. Они свисают с плеча и болят, как раньше. – Он умолк, а потом добавил: – К сожалению, ваш зеркальный ящик больше не работает, потому что мои пальцы слишком высоко. Не могли бы вы чуточку изменить дизайн, чтобы я мог избавиться и от пальцев?

Филипп, казалось, думал, будто я волшебник.

Я не был уверен, что смогу помочь Филиппу с его просьбой, и все же я обрадовался: сами того не подозревая, мы провели первую в истории успешную «ампутацию» фантомной конечности! Очевидно, когда правая теменная доля Филиппа стала получать противоречивые сигналы (зрительная обратная связь говорила ему, что рука снова двигается, а мышцы – что никакой руки нет), его разум прибегнул к одной из разновидностей психологического отрицания. В результате мозгу ничего не оставалось, как разрешить этот сенсорный конфликт единственным доступным ему способом – он сказал: «К черту все это, нет у меня никакой руки!» В качестве приятного бонуса Филипп перестал испытывать боль в фантомном локте, ибо чувствовать бесплотную боль в несуществующем фантоме, скорее всего, просто невозможно. Непонятно, правда, почему не исчезли пальцы; вероятно, самое правдоподобное объяснение заключается

в том, что их представительство в соматосенсорной коре гораздо обширнее (вспомните огромные губы на карте Пенфилда), а потому отрицать их труднее.

\* \* \*

Движения и паралич фантомных конечностей достаточно сложно объяснить, но еще сложнее объяснить мучительную боль, которую многие пациенты испытывают в фантоме вскоре после ампутации. Филипп столкнул меня с данной проблемой лицом к лицу. Какое сочетание биологических факторов может вызывать боль в несуществующей конечности? Есть несколько возможностей.

Не исключено, что боль вызывает рубцовая ткань или невромы – небольшие кластеры или скопления нервных клеток в культе. Раздражение этих скоплений и поврежденных нервных окончаний может быть истолковано мозгом как боль в отсутствующей конечности. Однако, если неврому удалить хирургическим путем, фантомная боль иногда исчезает, но затем коварно возвращается вновь.

Отчасти боль может быть следствием изменения карты мозга. Помните, что реорганизация коры обычно носит модально-специфический характер: проще говоря, тактильные ощущения передаются по «тактильному» пути, чувство тепла – по «тепловому» и так далее. (Как мы уже видели, когда я поглаживал лицо Тома ватной палочкой, он чувствовал, как я прикасаюсь к его фантому. Когда я капал ледяной водой на его щеку, он чувствовал холод на своей фантомной руке, а когда я капал теплой водой, он чувствовал тепло и в фантоме, и на лице.) Вероятно, это означает, что переделка карты мозга происходит отнюдь не хаотично. Волокна, связанные с органами чувств, должны «знать», куда расти, иначе они никогда не достигнут цели. Благодаря этому у большинства людей, включая вас, меня и людей с ампутированными конечностями, не происходит «перекрещивания».

Но представьте, что произойдет, если во время такого процесса реорганизации возникнет небольшая ошибка – крошечный сбой в программе, – в результате чего информация от осязательных рецепторов станет поступать в болевые центры. Такой человек начнет испытывать сильную боль даже при легком прикосновении к области лица и плеча (а не невромы) – а все потому, что какие-то нервные волокна оказались в неправильном месте и делают неправильные вещи.

Аномальное изменение карты мозга может вызывать боль и по двум другим причинам. Когда мы испытываем боль, активируются специальные пути, позволяющие передавать ощущение, усиливать его или ослаблять. Такая «регулировка громкости» (иначе – «воротный контроль») позволяет нам эффективно модулировать наши реакции на боль в ответ на меняющиеся требования (вот почему работает акупунктура или почему женщины в некоторых культурах не мучаются во время родов). У пациентов с ампутированными конечностями, возможно, эти механизмы работают ненадлежащим образом, что приводит к усилению боли. Во-вторых, реорганизация коры (переделка карты мозга) в сущности представляет собой патологический (ненормальный) процесс, по крайней мере в тех случаях, когда она происходит в больших масштабах, как после потери конечности. Не исключено, что при создании новых связей нейроны «ошибаются»; некорректные связи в таком случае порождают хаотичную активность. Высшие мозговые центры интерпретируют аномальный паттерн импульсов как спам, который воспринимается как боль. По правде говоря, на сегодняшний день мы не знаем, как именно мозг переводит паттерны нервной активности в сознательный опыт, будь то боль, удовольствие или цвет.

Наконец, некоторые пациенты жалуются, что боль, которую они ощущают в конечностях непосредственно перед ампутацией, сохраняется как своего рода воспоминание о боли. Например, солдаты, у которых в руках взорвалась граната, часто сообщают, что их фантомная рука застыла в фиксированном положении – она как будто готовится бросить гранату. Боль в руке



мучительна – то же самое они почувствовали в момент, когда граната взорвалась. Очевидно, эти ощущения перманентно отпечатались в их мозге. Однажды в Лондоне я обследовал женщину, которая в детстве отморозила большой палец и несколько месяцев мучилась нестерпимыми болями. Позже в пальце развилась гангрена и его ампутировали. Теперь у нее есть фантомный большой палец; каждый раз, когда на улице становится холодно, она испытывает в нем боли, похожие на боли от обморожения. Другая женщина описала артритные боли в фантомных суставах. Она страдала артритом до ампутации руки, однако боль не только сохранилась, но и усиливалась в сырую и холодную погоду.

Один из профессоров, преподававших в медицинском институте, где я учился, однажды рассказал мне историю о другом враче, выдающемся кардиологе, павшем жертвой болезни Бюргера – заболевания, для которого характерно сужение артерий и интенсивная пульсирующая боль в мышцах голени.

Он перепробовал все возможные средства, но боль не отступала. Из чистого отчаяния врач решил ампутировать ногу. Он посоветовался со своим коллегой-хирургом и назначил операцию. «После того как вы ампутируете мою ногу, – сказал он, – не могли бы вы ее поместить в банку с формальдегидом и отдать мне?» Просьба, мягко говоря, эксцентричная, однако хирург согласился. Он ампутировал ногу, положил ее в банку с консервантом и отдал кардиологу. Тот поставил ее в своем кабинете и воскликнул: «Ха, наконец-то я могу посмотреть на эту ногу, посмеяться над ней и сказать: “Вот я и отделался от тебя!”»

Однако, как известно, хорошо смеется тот, кто смеется последним. В данном случае этим последним оказалась нога. Пульсирующие боли вернулись с удвоенной силой в фантомной конечности. Доктор в недоумении уставился на свою плавающую в формальдегиде ногу, а она молча смотрела на него, словно насмехаясь над всеми его попытками от нее избавиться.

Существует много подобных историй, и все они иллюстрируют поразительную специфичность болевых воспоминаний и их тенденцию всплывать на поверхность вскоре после ампутации. Если это так, вероятность возникновения фантомных болей можно снизить с помощью одного-единственного укола: достаточно ввести анестетик в ампутируемую руку непосредственно перед операцией. (Это было испытано с некоторым успехом.)

\* \* \*

Боль является одним из самых малоизученных чувственных переживаний. Она – источник великой фрустрации как для пациента, так и для врача и может принимать самые разные формы. Одна особенно загадочная жалоба, которую врачи часто слышат от больных, состоит в том, что время от времени фантомная рука сжимается в кулак, причем ногти впиваются в ладонь со всей яростью профессионального боксера, готового нанести сокрушительный удар.

Роберт Таунсенд, умный пятидесятипятилетний инженер, потерял левую руку на 15 сантиметров выше локтя из-за рака. Когда я увидел его через семь месяцев после ампутации, у него была яркая фантомная конечность, которая часто непроизвольно сжималась в кулак. «Мои фантомные ногти как будто впиваются в мою фантомную ладонь, – пожаловался Роберт. – Боль невыносимая». Даже при всем желании он не мог разжать невидимые пальцы, чтобы облегчить спазм.

Мы подумали: а не поможет ли Роберту наш зеркальный ящик? Как и Филипп, Роберт засунул в ящик руку, чтобы ее отражение наложилось на фантом, и, сжав настоящий кулак, попытался разжать обе руки одновременно. В первый раз он воскликнул, что фантомный кулак разжимается вместе с настоящим – и все благодаря зрительной обратной связи. Боль исчезла. В течение нескольких часов все шло хорошо, пока не возник новый спазм. Без зеркала фантом пульсировал от боли минут сорок, если не больше. Роберт отнес ящик домой и каждый раз, когда в фантоме возникал спазм, пробовал один и тот же трюк. Если он не использовал

коробку, он не мог разжать кулак, несмотря на все усилия. Если он использовал зеркало, рука разжималась мгновенно.

Мы опробовали эту методику более чем на дюжине пациентов, и в половине случаев она сработала. Обычно пациенты брали зеркальную коробку домой: всякий раз, когда возникал спазм, они засовывали в нее здоровую руку, и спазм проходил. Но лекарство ли это? Трудно сказать. Боль, как известно, восприимчива к эффекту плацебо (силе внушения). Возможно, лабораторная обстановка или харизматичный эксперт по фантомным конечностям – все, что нужно для устранения боли, и зеркала тут ни при чем. Решив проверить эту возможность, мы дали одному пациенту безобидный аккумулятор, который генерировал электрический ток. При возникновении спазмов наш испытуемый должен был крутить регулятор до появления покалываний в левой руке (настоящей). Мы сказали ему, что это поможет ему восстановить произвольные движения в фантоме и избавит от спазмов. Кроме того, мы заверили его, что прибор уже помог многим больным с аналогичной проблемой.

Он сказал:

– Правда? Ух ты, как только приду домой, сразу попробую.

Через два дня наш пациент вернулся, явно раздраженный.

– Бесполезно, – воскликнул он. – Я пробовал пять раз, но этот ваш «чрезвычайный электрический стимулятор» не работает. Я включил его на полную мощность, хотя вы просили этого не делать.

Я дал ему зеркало, и он смог мгновенно разжать фантомную руку. Спазмы были устранены, а вместе с ними и ощущение ногтей, впивающихся в ладонь. Если задуматься, уму непостижимо. Вот человек без руки и ногтей. Как могут несуществующие ногти, впивающиеся в несуществующую ладонь, вызывать сильную боль? А главное, почему фантомный спазм устраняет обыкновенное зеркало?

Давайте посмотрим, что происходит, когда премоторная и моторная кора отправляют команду сжать кулак. Как только ваши пальцы сгибаются, через спинной мозг начинают поступать сигналы от мышц и суставов: «Хватит, достаточно. Еще чуть-чуть, и будет больно». Эта проприоцептивная обратная связь активирует тормоза автоматически, с удивительной скоростью и точностью.

Однако если конечность отсутствует, такая амортизирующая связь невозможна. Как следствие, мозг продолжает слать сообщения «сжимай, сжимай». В результате моторный выход усиливается еще больше (ничего подобного вы и я никогда не испытывали). Перегрузка или «ощущение усилий» сами по себе могут переживаться как боль. Зеркало работает, потому что обеспечивает зрительную обратную связь, требующую разжать кисть, и спазм проходит.

Но почему ощущение впивающихся ногтей? Только представьте, сколько раз вы на самом деле сжимали кулак и чувствовали, как ваши ногти впиваются в ладонь. Эти случаи, должно быть, создали в вашем мозге так называемую хеббовскую связь между моторной командой сжать кулак и безошибочным ощущением «впивающихся ногтей», так что вы легко можете вызвать этот образ в своем уме. Но даже если вы можете довольно живо представить, как ногти впиваются в ладонь, на самом деле вы не испытываете никаких ощущений и не говорите: «Ой, это больно». Почему нет? Причина, я полагаю, кроется в том, что у вас настоящая ладонь, а кожа на ладони говорит, что боли нет. Вы можете представить ее, но вы ее не чувствуете, ибо у вас реальная рука, отправляющая реальную обратную связь, а в столкновении между реальностью и иллюзией реальность обычно выигрывает.

Однако у таких людей, как Роберт, нет ладони. В мозг не поступает никаких аннулирующих сигналов, которые могли бы подавить сохраненные воспоминания о боли. Когда Роберт воображает, что его ногти впиваются в руку, он не получает противоречивых сигналов с поверхности кожи, говорящих: «Роберт, тупица, нет здесь никакой боли». В самом деле, если сами двигательные команды связаны с ощущением впивающихся ногтей, вполне возможно,

что усиление этих команд приводит к соответствующему усилению сопутствующих болевых сигналов. По всей вероятности, именно поэтому боль настолько сильная.

Какой же вывод можно сделать из подобных рассуждений? Даже мимолетные сенсорные ассоциации, например ассоциации между сжиманием кулака и вбиванием ногтей в ладонь, представляют собой перманентные следы в мозге, которые обнаруживаются только при определенных обстоятельствах – в данном случае переживаются как боль в фантомной конечности. Более того, предполагается, что боль – это *мнение* о состоянии здоровья организма, а не просто рефлексивный ответ на травму. Не существует прямой горячей линии от болевых рецепторов к «центрам боли» в мозге. Зато различные мозговые центры (особенно те, которые связаны со зрением и осязанием) постоянно взаимодействуют между собой; в результате один вид разжатого кулака, передаваясь по каналам обратной связи, может заставить человека почувствовать, как кулак разжимается, и устранить иллюзорную боль в несуществующей руке.

Если боль – иллюзия, возникает вопрос: насколько сильное влияние оказывает зрение на наши субъективные переживания? Чтобы это выяснить, я провел весьма дьявольский эксперимент на двух моих пациентках. Едва Мэри вошла в лабораторию, я попросил ее поместить фантомную правую руку в зеркальный ящик. Затем я попросил ее надеть серую перчатку на левую руку и вставить ее в ящик с другой стороны. Убедившись, что ей удобно, я поручил одному из аспирантов спрятаться под занавешенным столом и засунуть в коробку левую руку (тоже в перчатке). Ящик был устроен таким образом, что, когда Мэри смотрела внутрь, она видела не свою левую руку, а левую руку аспиранта (которая в перчатке выглядела точь-в-точь, как и ее собственная), а также ее отражение в зеркале. Когда аспирант сжимал кулак или касался указательным пальцем подушечки большого пальца, Мэри чувствовала, что ее фантом движется. Как и в случае с нашими предыдущими пациентами, зрительной информации было достаточно, чтобы обмануть мозг и заставить его ощутить движение в фантомной конечности.

Но что произойдет, если Мэри увидит, как ее пальцы принимают анатомически невозможные положения? Мэри снова поместила свою фантомную руку в коробку – ладонью вниз. Однако на сей раз аспирант вставил в ящик не левую, а правую руку – ладонью вверх. Так как рука была в перчатке, она выглядела точно так же, как правая рука, лежащая ладонью вниз. Затем аспирант согнул указательный палец и коснулся ладони. Мэри, которая смотрела в ящик, показалось, что ее фантомный указательный палец сгибается в обратную сторону и пытается коснуться запястья – но так не бывает!<sup>32</sup>

Когда Мэри увидела, что ее палец неестественным образом выворачивается назад, она пробормотала: «По идее, такое должно вызывать какие-то особенные ощущения, доктор, но это не так. Никаких особенных ощущений, или боли, или чего-то подобного».

Другая испытуемая, Карен, вздрогнула и сказала, что вывернутый фантомный палец болит: «Как будто кто-то схватил меня и потянул за палец. Я почувствовала острую боль».

Эти эксперименты крайне важны, ибо решительно противоречат теории о том, что мозг состоит из нескольких автономных модулей, действующих наподобие ведерной бригады. Популярное исследователями искусственного интеллекта мнение, будто мозг ведет себя как компьютер, в котором каждый модуль выполняет свою собственную задачу и отправляет свой выход в следующий модуль, широко распространено. С этой точки зрения сенсорная обработка

---

<sup>32</sup> Особого внимания заслуживает и другая особенность Мэри. За все предыдущие десять лет она ни разу не почувствовала фантомного локтя или запястья; ее фантомные пальцы крепились прямо к культе над локтем. Однако, взглянув в зеркало, она ахнула и воскликнула, что теперь действительно ощущает – а не просто видит – локоть и запястье. Таким образом, не исключено, что призрак давно утраченной руки все это время дремлет где-то в мозге и может быть мгновенно воскрешен притоком зрительных сигналов. Если это так, данная методика может найти применение и в лечении пациентов, использующих протезы: эти люди часто испытывают потребность «оживить» протез фантомом и жалуются, что после его исчезновения протез кажется «неестественным». Возможно, транссексуальные женщины, подумывающие о том, чтобы стать мужчинами, могут устроить себе генеральную репетицию и возродить дремлющий в мозге образ полового члена (если, конечно, нечто подобное существует) с помощью подобия зеркального ящика, который мы использовали с Мэри.

предполагает односторонний каскад информации от сенсорных рецепторов на коже и других органов чувств в высшие центры головного мозга.

Однако мои эксперименты подсказывают мне, что мозг работает иначе. Его связи необычайно лабильные и динамичные. Восприятие возникает как результат обмена сигналами между различными уровнями сенсорной иерархии, даже между разными сенсорными модальностями. Тот факт, что зрительный вход может устранить спазм несуществующей руки, а затем стереть ассоциированное с ним воспоминание о боли, наглядно иллюстрирует, насколько обширными и сложными могут быть такие взаимодействия.

\* \* \*

Изучение пациентов с фантомными конечностями позволило мне не только заглянуть во внутреннюю работу мозга, но и разгадать многие загадки, выходящие далеко за рамки простых вопросов, с которых я начал четыре года назад, когда Том впервые вошел в мой кабинет. Мы стали свидетелями (прямо и косвенно), как появляются новые связи во взрослом мозге, как обрабатываются сигналы от разных органов чувств, как активность сенсорных карт связана с сенсорным опытом и, в целом, как мозг обновляет свою модель реальности в ответ на новую сенсорную информацию.

Наши исследования позволяют по-новому взглянуть на так называемую дискуссию о роли воспитания и природных факторов (социогенетизм против биогенетизма) и задать важный вопрос: фантомные конечности возникают главным образом под влиянием негенетических факторов, таких как реорганизация коры или неврома культы, или представляют собой призрачную персистенцию врожденной, генетически определенной схемы тела? Ответ, судя по всему, заключается в том, что фантом возникает в результате и того, и другого. В качестве иллюстрации я приведу пять примеров.

В случае ампутации ниже локтевого сустава хирурги иногда расщепляют культю в клешнеподобный придаток (в качестве альтернативы стандартному металлическому крюку). После операции такие люди могут хватать предметы, поворачивать их и иначе манипулировать материальным миром. Что примечательно, их фантомная рука (в нескольких сантиметрах от настоящей плоти) тоже расщеплена на две части – с одним или несколькими фантомными пальцами на каждой половине. Я знаю случай, когда пациент решился на ампутацию «клешни», однако в итоге остался с перманентно расщепленным фантомом (чем не доказательство, что скальпель хирурга способен рассечь даже призрачную плоть?) После первоначальной операции, в ходе которой культя была расщеплена, мозг этого пациента, должно быть, скорректировал схему тела, включив в него щипцы, – иначе с какой стати у него вдруг появилась фантомная клешня?

Две другие истории не только забавны, но и весьма информативны. Первая девочка, которая родилась без предплечий, часто использовала *фантомные* пальцы для счета и решения арифметических задач. Вторая родилась с правой ногой на 5 сантиметров короче левой; в возрасте шести лет она перенесла ампутацию ниже колена и обрела сразу четыре ноги! В дополнение к одной хорошей ноге и ожидаемому фантому у нее появились две внештатные фантомные ноги – одна заканчивалась на уровне ампутации, а вторая, в комплекте с голенью, тянулась до самого пола<sup>33</sup>. Хотя исследователи привели этот пример, дабы проиллюстрировать роль генетических факторов в определении схемы тела, с равным успехом его можно использовать, чтобы подчеркнуть негенетические влияния, ибо с какой стати вашим генам задавать три отдельных образа одной ноги?

Четвертый пример, иллюстрирующий сложную взаимосвязь между генами и окружающей средой, помогает объяснить, почему у столь многих пациентов фантомы совершают как

<sup>33</sup> Расщепленные фантомы описаны Kallio, 1950. Множественные фантомы у ребенка описаны La Croix et al., 1992.

произвольные, так и непроизвольные движения, хотя в большинстве случаев эти ощущения со временем исчезают. Первоначально ощущения движения возникают потому, что мозг продолжает посылать в ампутированную конечность моторные команды (и отслеживает их). Но рано или поздно отсутствие зрительного подтверждения (эй, руки-то нет) заставляет мозг игнорировать эти сигналы, и движение больше не ощущается. Однако если это так, то как мы можем объяснить стойкие ощущения движения у людей, подобных Мирабель, которая родилась без рук? Я могу лишь догадываться, что поскольку у обычного взрослого за плечами целая жизнь зрительной и кинестетической обратной связи, мозг ожидает ее даже после ампутации. Спустя некоторое время он окончательно «разочаровывается», что и приводит к утрате произвольных движений или самого фантома. Однако сенсорные области мозга Мирабель никогда не получали такой обратной связи. Следовательно, никакой усвоенной зависимости от сенсорного подтверждения нет. Вероятно, именно поэтому ощущения движений сохранялись у нее в течение двадцати пяти лет.

Последний пример исходит из Индии, которую я посещаю каждый год. Страшная болезнь – проказа – все еще довольно распространена в моей родной стране и часто приводит к потере конечностей. В лепрозории в Веллоре мне сказали, что пациенты, которые теряют руки, не испытывают фантомов; я лично обследовал несколько таких людей и проверил эти утверждения. Стандартное объяснение состоит в том, что пациент постепенно «научается» ассимилировать культю в свою схему тела с помощью зрительной обратной связи. Но если данное утверждение верно, то как объяснить устойчивое присутствие фантомов у пациентов с ампутацией? Возможно, ключевую роль здесь играет *постепенная* потеря конечности или одновременное наличие прогрессирующего нервного повреждения, вызванного возбудителем проказы. В результате мозг успевает скорректировать схему тела так, чтобы она максимально соответствовала реальности. Впрочем, самое странное в другом: когда в культе начинается гангрена и больную ткань ампутируют, фантом все-таки появляется. Но это не фантом старой культы; это фантом всей руки! Можно подумать, в мозге имеется две репрезентации схемы тела – первоначальная (заложенная генетически) и текущая, которая может инкорпорировать последующие изменения. По какой-то странной причине ампутация нарушает равновесие и воскрешает исходную схему тела, которая всегда конкурировала за внимание<sup>34</sup>.

Я упоминаю эти диковинные примеры с одной целью: показать, что фантомные конечности возникают из сложного взаимодействия как генетических, так и эмпирических переменных, относительные вклады которых можно оценить только путем систематических эмпирических исследований. Как и в большинстве дебатов о роли природы и воспитания, спрашивать, какая переменная важнее, бессмысленно (пусть даже в литературе, посвященной IQ, утверждается прямо противоположное). С равным успехом можно спросить, обусловлена ли влажность воды главным образом молекулами водорода или молекулами кислорода, которые составляют H<sub>2</sub>O! К счастью, проведя правильные эксперименты, вы можете изучить эти факторы по отдельности, исследовать механизмы их взаимодействия и в конечном итоге выработать новые методы лечения фантомной боли. Хотя сама возможность использовать зрительную иллюзию для устранения боли на первый взгляд кажется немыслимой, не забывайте: боль – это иллюзия, существующая только в вашем мозгу, как и любой другой сенсорный опыт. А использование одной иллюзии для устранения другой, в конце концов, не такая уж вопиющая идея, правда?

<sup>34</sup> Это весьма умозрительные объяснения, хотя некоторые из них можно проверить с помощью методов визуализации, таких как МЭГ и фМРТ. Эти устройства позволяют нам видеть активность разных участков живого мозга во время выполнения тех или иных задач. (Например, в мозге ребенка с тремя фантомными ступнями будут визуализироваться три отдельные репрезентации или одна?)

\* \* \*

Эксперименты, которые я описал до сих пор, помогли нам понять, что происходит в мозгу пациентов с фантомами, и подсказали новые способы, как облегчить их боль. Но это не все. Ключевой вывод гласит: *ваше тело* – фантом, который мозг временно создал исключительно для удобства. Я знаю, это звучит в высшей степени непривычно, поэтому ниже я продемонстрирую пластичность вашей схемы тела и научу, как в корне изменить ее всего за несколько секунд. Два опыта вы можете проделать на себе прямо сейчас, а для третьего потребуется кое-какой особый реквизит.

Чтобы испытать первую иллюзию, вам понадобятся два помощника. (Назовем их Джули и Мина.) Сядьте на стул, завяжите себе глаза и попросите Джули сесть перед вами. Затем попросите Мину встать справа от вас и дайте ей следующие инструкции: «Возьми мою правую руку и прижми мой указательный палец к носу Джули. Ритмично поглаживай моим указательным пальцем ее нос. Одновременно левой рукой поглаживай мой нос».

Через тридцать или сорок секунд, если вам повезет, у вас возникнет жуткое ощущение, что ваш нос растянулся чуть ли не на метр. Чем случайнее и непредсказуемее последовательность поглаживаний, тем ярче иллюзия. Но почему это происходит? Ваш мозг «замечает», что ощущения на указательном пальце синхронизированы с ощущениями на носу, и думает: «Ощущения на моем носу идентичны ощущениям на моем правом указательном пальце, почему две последовательности идентичны? Вероятность того, что это совпадение, равна нулю, а значит, наиболее вероятным объяснением является то, что мой палец похлопывает мой нос. Но я знаю, что моя рука находится на расстоянии 60 сантиметров от моего лица. Из этого следует, что мой нос должен быть длиной 60 сантиметров»<sup>35</sup>.

Я пробовал данный эксперимент на двадцати испытуемых, и он работает примерно с половиной из них (надеюсь, он сработает и с вами). Однако самое удивительное, на мой взгляд, заключается в том, что он работает вообще – что ваши представления о собственном носе и вашу схему тела, которую вы строили на протяжении всей жизни, могут свести на нет всего несколько секунд правильной сенсорной стимуляции. Этот простой опыт не только показывает, насколько пластична схема тела, но и иллюстрирует самый важный принцип, лежащий в основе всего восприятия, – извлечение статистических корреляций из окружающего мира для создания временно приемлемой модели.

Вторая иллюзия требует одного помощника и вызывает еще более невероятные ощущения<sup>36</sup>. Предварительно вам нужно сходить в магазин и купить резиновую руку. Затем соорудите квадратную картонную «перегородку» со стороной 50 сантиметров и поставьте ее на стол перед собой. Правую руку спрячьте за картонку, а искусственную руку положите перед ней. Попросите вашего друга синхронно поглаживать одинаковые места на вашей руке и игрушечной. Внимательно смотрите на игрушечную руку. Через несколько секунд вы почувствуете,

<sup>35</sup> Наши эксперименты с фантомным носом (Ramachandran & Hirstein, 1997) тесно перекликаются с исследованиями Лакнера (Lackner, 1988), хотя сам принцип отличается. В опытах Лакнера испытуемый сидит за столом с завязанными глазами и, согнув руку в локте, касается кончика собственного носа. Когда экспериментатор прикасается вибратором к сухожилию бицепса, испытуемый чувствует не только то, что его рука распрямляется (из-за ложных сигналов от рецепторов растяжения мышц), но и то, что его нос удлинился. В качестве объяснения такого эффекта Лакнер ссылается на «бессознательное умозаключение» Гельмгольца (я держу свой нос; моя рука вытянута, значит, мой нос длинный). Иллюзия, описанная нами, не требует вибратора и, по-видимому, целиком зависит от байесовского принципа – крайне низкой статистической вероятности того, что две тактильные последовательности могут быть абсолютно идентичными. (Наша иллюзия не работает, если субъект просто держит нос помощника.) Не все испытуемые переживают эту иллюзию, но то, что она вообще существует – что все ваши многолетние представления о собственном носе можно аннулировать всего за несколько секунд прерывистых тактильных сигналов – поражает воображение. Наши эксперименты с КГР см. Ramachandran & Hirstein, 1997, а также Ramachandran, Hirstein & Rogers-Ramachandran, 1998.

<sup>36</sup> Botvinik & Cohen, 1998.

что она стала частью вашего тела! Опыт жуткий, ибо вы прекрасно знаете, что смотрите на резиновую руку, однако это не мешает вашему мозгу приписывать ощущения именно ей. Как и предыдущая, данная иллюзия – наглядное доказательство того, насколько эфемерна схема тела и как легко ею можно манипулировать.

Проецирование ощущений на резиновую руку само по себе достаточно удивительно, но мой аспирант Рик Стоддарт и я обнаружили нечто еще более потрясающее: оказывается, вы можете почувствовать, как кто-то прикасается даже к столам и стульям, которые не имеют никакого физического сходства с частями человеческого тела. Сядьте за письменный стол и спрячьте свою левую руку под столом. Попросите вашего друга одновременно похлопывать и поглаживать правой рукой поверхность стола (которую вы видите), а левой – поглаживать и похлопывать вашу левую руку (которая скрыта от глаз). Совершенно необходимо, чтобы вы не видели движений его левой руки (при необходимости используйте картонную перегородку или занавес). Через минуту или около того вы начнете «чувствовать» поверхность стола, хотя ваш сознательный ум прекрасно знает, что это абсурд. Опять же, явная статистическая невероятность совпадения двух цепочек похлопываний и поглаживаний – одну из них вы видите на столе, а другую ощущаете на руке – приводит мозг к выводу, что стол теперь является частью вашего тела. Иллюзия настолько убедительна, что несколько раз, когда я слишком долго вел пальцем по столу, Рик восклицал, что его рука «удлинилась» или «растянулась» до абсурдных пропорций.

Обе иллюзии не просто забавные трюки, которые весело опробовать на друзьях или родственниках. Идея, что вы можете *спроецировать* свои ощущения на внешние объекты, весьма оригинальна и напоминает мне о таких явлениях, как внетелесные переживания, или вуду («ощущение» боли, когда кто-то колет куклу). Но как мы можем быть уверены, что студент-доброволец не прибегает к метафоре, когда говорит: «Я чувствую свой нос там» или «стол ощущается как моя собственная рука»? В конце концов, у меня часто возникает «ощущение», что мой автомобиль является частью моей расширенной схемы тела – достаточно небольшой вмятины, чтобы я пришел в ярость. Но осмелюсь ли я утверждать, что машина стала частью моего тела?

Ответить на эти вопросы не так-то просто, но, чтобы выяснить, действительно ли студенты идентифицируют себя с поверхностью стола, мы разработали простой эксперимент, в основу которого была положена так называемая кожно-гальваническая реакция (КГР). Если я ударю вас молотком или занесу над вашей ступней тяжелый камень, зрительные области вашего мозга отправят соответствующее сообщение в лимбическую систему (эмоциональный центр), чтобы подготовить ваше тело к принятию экстренных мер (в данном случае – бежать от меня подальше). Ваше сердцебиение убыстряется, и вы начинаете потеть, чтобы рассеять излишек тепла. Эту реакцию тревоги можно отследить, измеряя вызванные потоотделением колебания в сопротивлении кожи – КГР. Если вы посмотрите на свинью, газету или карандаш, то датчики не зафиксируют никаких изменений, но если вы посмотрите на что-то вызывающее – фотографии Мэпплторпа, разворот в журнале «Playboy» или тяжелый камень, зависший над вашей ногой, – эти изменения будут огромны.

Короче говоря, я подключал студентов-добровольцев к устройству регистрации КГР и просил их смотреть на стол. В течение нескольких секунд я одновременно гладил скрытую руку и поверхность стола, пока студент не начинал ощущать стол как продолжение собственной руки. Затем на глазах у испытуемого я стучал по столешнице молотком. В КГР мгновенно происходили резкие изменения, как будто я ударял по настоящим пальцам. (В ходе контрольного эксперимента, когда я поглаживал стол и руку не синхронно, никаких колебаний в КГР не наблюдалось.) Казалось, стол каким-то образом соединился с лимбической системой студента и был ассимилирован в его схему тела, причем настолько, что угроза столу стала восприниматься как угроза собственному телу. Если этот аргумент верен, то, возможно, вопрос: «Не

отождествляете ли вы себя с вашим автомобилем?» – не такой уж глупый. Просто стукните по капоту кулаком и посмотрите, изменится ли ваша КГР. В самом деле эта технология может дать нам кое-какие подсказки относительно таких неуловимых психологических явлений, как эмпатия и любовь, которые вы испытываете к своему ребенку или супругу. Если вы искренне кого-то любите, может, вы в самом деле стали частью этого человека? Не исключено, что переплелись не только ваши души – но и ваши тела.

А теперь задумайтесь, что все это значит. В течение всей своей жизни вы полагали, что ваше «Я» привязано к одному единственному организму, который остается относительно стабильным и постоянным, по крайней мере, до момента физической смерти. Фактически «лояльность» вашего «Я» к вашему телу – аксиома, которая не подлежит сомнению. И тем не менее наши эксперименты свидетельствуют о прямо противоположном – что ваша схема тела, несмотря на всю видимость долговечности, представляет собой транзиторный внутренний конструкт, который поддается кардинальному изменению с помощью нескольких простых трюков. По большому счету, это всего лишь временная оболочка, которую вы создали, чтобы передать свои гены потомству.



## Глава 4

### Зомби в мозге

*Его всегда привлекали только такие дела, в которых есть что-нибудь необычайное, а порою даже фантастическое.*

*Д-р Джеймс Уотсон*

Дэвид Милнер, нейропсихолог из Сент-Эндрюсского университета в Файфе, Шотландия, так торопился добраться до больницы, чтобы обследовать свою новую пациентку, что чуть не забыл взять с собой заметки с описанием ее состояния. Вернувшись домой, он схватил папку с историей болезни Дайен Флетчер и снова выскочил под проливной дождь. История Дайен была простой, но трагической. Недавно она переехала в Северную Италию, где работала коммерческим переводчиком. Вместе с мужем они сняли прекрасную квартиру недалеко от средневекового центра города, не менее роскошную, чем их постоянный дом в Канаде, – со свежеевыкрашенными стенами, новой кухонной техникой и отремонтированной ванной комнатой. Увы, их счастье длилось недолго. Однажды утром, когда Дайен пошла в душ, у нее не возникло и тени подозрений, что бойлер смонтирован неправильно. Когда пропан вспыхнул и две конфорки накалились докрасна, нагревая воду, в маленькой ванной стал скапливаться угарный газ. Не domыв волосы, Дайен потеряла сознание и рухнула на кафельный пол. Ее лицо стало ярко-розовым от необратимого связывания монооксида углерода с гемоглобином в крови. Она пролежала на полу минут двадцать, пока в ванную не зашел ее муж. Если бы не он, Дайен бы умерла в течение часа. Хотя она выжила и быстро пошла на поправку, близкие вскоре поняли, что часть ее исчезла навсегда, вместе с атрофированной тканью головного мозга.

Когда Дайен вышла из комы, оказалось, что она ослепла. Через пару дней она могла распознавать цвета и текстуры, но не формы предметов и лица – включая лицо мужа или собственное отражение в карманном зеркальце. В то же время она не испытывала сложностей с распознаванием людей по голосам и с легкостью могла назвать предмет, который клали ей в руки.

Доктор Милнер, питавший давний интерес к проблемам со зрением после инсультов и других повреждений головного мозга, охотно согласился осмотреть больную. Ему сказали, что Дайен приехала в Шотландию, где живут ее родители, в надежде найти врача, который мог бы ей помочь. Едва доктор Милнер приступил к своим обычным тестам, стало очевидно, что Дайен была слепа во всех традиционных смыслах этого слова. Она не могла прочесть самые большие буквы на оптометрической таблице и даже определить, сколько пальцев – два или три – он ей показывал.

В какой-то момент доктор Милнер взял карандаш.

– Что это? – спросил он.

Дайен, как обычно, немного подумала, а потом сделала нечто неожиданное.

– Позвольте мне взглянуть, – сказала она и, протянув руку, выдернула карандаш из его пальцев.

Доктор Милнер был ошеломлен – не столько ее способностью идентифицировать предмет на ощупь, сколько ловкостью, с которой она его схватила. Когда Дайен потянулась за карандашом, ее пальцы устремились в нужном направлении, проворно схватили его и положили на колени. Вы бы никогда не подумали, что эта женщина слепая. Казалось, кто-то другой – бессознательный зомби внутри – руководил ее действиями. (Когда я говорю «зомби», я имею в виду совершенно несознательное существо, которое тем не менее никогда не спит. Оно всегда настороже и способно выполнять сложные движения, подобно жутким созданиям в культовом фильме «Ночь живых мертвецов».)

Заинтригованный, доктор Милнер решил провести ряд экспериментов.

Он показал Дайен прямую линию и спросил:

– Эта линия вертикальная, горизонтальная или наклонная?

– Я не знаю, – ответила она.

Тогда он показал ей вертикальную щель (на самом деле это был почтовый ящик с прорезью для писем) и попросил описать ее ориентацию. Дайен снова сказала:

– Я не знаю.

Доктор вручил ей конверт и велел просунуть его в щель.

– О, я не могу этого сделать, – покачала головой женщина.

– И все-таки попробуйте! Притворитесь, что вы отправляете письмо.

Дайен колебалась.

– Ну же, попробуйте, – настаивал доктор Милнер.

Дайен взяла письмо и поднесла его к щели, повернув руку таким образом, чтобы ориентация письма совпала с ориентацией прорези. Еще одно уверенное движение – и Дайен просунула письмо в щель. А ведь она даже не могла сказать, вертикальная она, горизонтальная или наклонная! Дайен выполнила инструкцию без какого-либо сознательного понимания, как будто тот самый зомби снова взял дело в свои руки и без труда отправил письмо за нее<sup>37</sup>.

Действия Дайен вызывают изумление, потому что обычно мы думаем о зрении как об одиночном процессе. Когда абсолютно слепой человек протягивает руку, берет письмо, поворачивает его и просовывает в отверстие, которое он не «видит», это кажется нам проявлением почти паранормальных способностей. Но все совсем не так.

Чтобы понять, что переживает Дайен, мы должны отказаться от всех общепринятых представлений о том, что такое зрение. Прочитав следующие несколько страниц, вы обнаружите, что восприятие гораздо сложнее, чем кажется на первый взгляд.

Как и большинство людей, вы, вероятно, принимаете зрение как нечто само собой разумеющееся. Вы просыпаетесь утром, открываете глаза и – вуаля! – оно здесь, в полном вашем распоряжении. Мы видим без всяких усилий, автоматически, а потому не понимаем, что зрение – невероятно сложный и вместе с тем в высшей степени загадочный процесс. Подумайте о том, что происходит каждый раз, когда вы куда-нибудь смотрите. Как отметил мой коллега Ричард Грегори, все, что у вас есть, – два крошечных перевернутых двумерных изображения внутри ваших глазных яблок, однако воспринимаете вы единый панорамный трехмерный мир. Как же происходит эта чудесная трансформация?<sup>38</sup>

Многие люди ошибочно полагают, будто зрение – сканирование некой внутренней картинки. Например, недавно я был на вечеринке, и один молодой человек спросил меня, чем я зарабатываю на жизнь. Когда я сказал ему, что интересуюсь тем, как люди видят вещи – и какую роль играет в восприятии наш мозг, – он нахмурился.

– А что там изучать?

– Ну, – сказал я, – что, по-вашему, происходит в мозге, когда вы смотрите на предмет?

Он посмотрел на бокал шампанского, который держал в руке.

– Э-э-э... в моем глазном яблоке находится перевернутое изображение этого бокала. Игра света и тени активизирует фоторецепторы на моей сетчатке. Потом этот узор, пиксель за пикселем, передается по специальному кабелю – зрительному нерву – и отображается на экране в моем мозгу. Разве это не так, как я вижу бокал шампанского? Ах да, забыл: мозгу еще нужно перевернуть изображение обратно.

Хотя его знания о фоторецепторах и глазной оптике были впечатляющими, объяснение – что где-то внутри мозга находится некий экран, на котором отображаются бокалы, – пред-

---

<sup>37</sup> Milner & Goodale, 1995.

<sup>38</sup> Занимательное введение в исследования зрения см. Gregory, 1966; Hochberg, 1964; Crick, 1993; Marr, 1981; Rock, 1985.

ставляет собой серьезную логическую ошибку. Допустим, бокал шампанского действительно отображается на некоем внутреннем экране. Тогда в мозге должен жить маленький человечек, который этот образ увидит. Впрочем, это тоже не решение проблемы, если, конечно, в голове этого маленького человечка не живет человечек еще меньше, который видит образы на внутреннем экране первого маленького человечка, и так далее, до бесконечности. В итоге вы получите бесконечный регресс глаз, образов и маленьких человечков, но так и не решите проблему восприятия.

Посему первый шаг в понимании восприятия – избавиться от идеи образов в мозге и начать думать о символических описаниях предметов и событий во внешнем мире. Хорошим примером символического описания является письменный абзац, подобный абзацам на этой странице. Если вашему другу из Китая вдруг захочется узнать, как выглядит ваша квартира, вам вовсе не нужно телепортировать в Китай весь дом. Достаточно написать письмо с описанием нескольких комнат. Разумеется, чернильные закорючки – слова и абзацы – не имеют никакого физического сходства с вашей спальней. Письмо – ее *символическое* описание.

Что же подразумевается под символическим описанием в мозге? Нет, не чернильные закорючки, а язык нервных импульсов. Человеческий мозг содержит многочисленные области для обработки изображений, каждая из которых состоит из сложной сети нейронов, специализирующихся на извлечении определенных типов информации. Любой объект вызывает уникальный паттерн активности целого подмножества таких областей, который и «информирует» высшие центры мозга о том, на что именно вы смотрите – на карандаш, книгу или лицо. Эти паттерны активности символизируют (или репрезентируют) видимые объекты почти так же, как чернильные закорючки на бумаге символизируют (или репрезентируют) вашу спальню. В этом смысле ученый, изучающий зрение, подобен криптографу, который пытается взломать сложный шифр: его главная задача – расшифровать код, используемый мозгом для создания таких символических описаний.

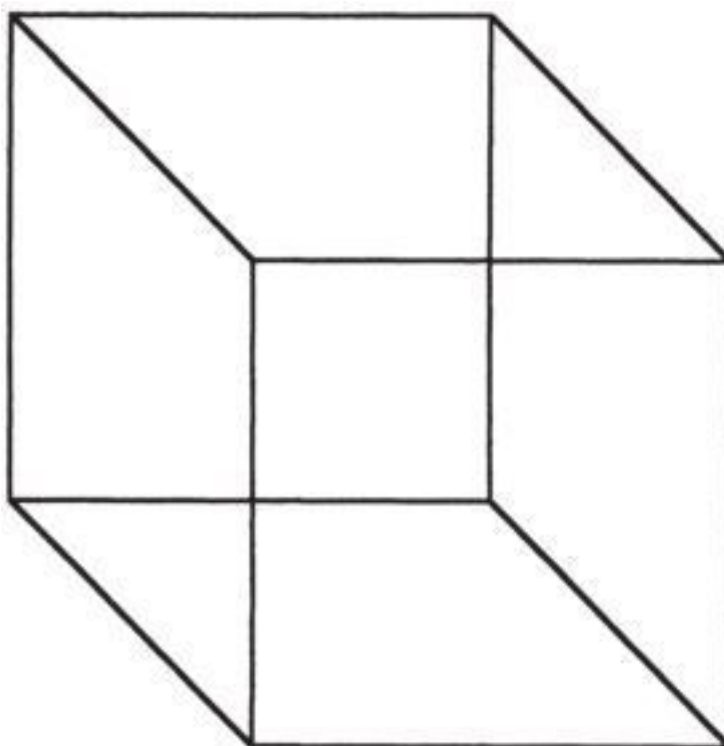


Рис. 4.1

*Куб Неккера. Обратите внимание, что мозг может интерпретировать этот рисунок двумя способами: куб либо ориентирован вверх и влево, либо вниз и вправо. Восприятие меняется, хотя изображение на сетчатке остается постоянным.*

Таким образом, восприятие – нечто большее, нежели простое воспроизведение изображения в вашем мозге. Если бы зрение было точной копией реальности (как фотография), то при постоянстве изображения на сетчатке восприятие должно оставаться неизменным. Но это не так. Ваше восприятие может радикально измениться, даже если изображение на сетчатке останется прежним. Яркий пример тому был обнаружен в 1832 году швейцарским кристаллографом Л. А. Неккером. Однажды он рассматривал в микроскоп кубовидный кристалл и тот внезапно перевернулся. Каждый раз, когда он смотрел, кристалл, казалось, менял свою ориентацию – но это физически невозможно! Подумав, Неккер решил, что, должно быть, переворачивается не сам кристалл, а что-то внутри его собственной головы. Чтобы проверить свою догадку, он нарисовал кристалл карандашом, и – о чудо! – нарисованный кристалл тоже переворачивался (рис. 4.1). Вы можете увидеть его ориентированным вверх или вниз, в зависимости от того, как ваш мозг интерпретирует изображение, хотя на сетчатке оно остается постоянным, то есть не меняется вообще. Таким образом, каждый акт восприятия, даже такой простой, как смотрение на нарисованный куб, включает некий акт суждения, выполняемый мозгом.

При вынесении этих суждений мозг исходит из того, что мир, в котором мы живем, не хаотичен и не аморфен; он обладает устойчивыми физическими свойствами. В ходе эволюции – и частично в детстве как результат обучения – эти устойчивые свойства инкорпорируются в зрительные области как определенные «допущения» или скрытые знания о мире, которые впоследствии можно использовать для устранения двусмысленностей в восприятии. Например, когда некоторое количество точек перемещаются одновременно – как пятна на леопарде, – они, скорее всего, принадлежат одному объекту. Поэтому стоит вам увидеть множество точек, движущихся вместе, ваша зрительная система делает разумный вывод, что их одновременное движение едва ли является простым совпадением, – а если это не совпадение, значит, это один объект. Его вы и видите. Неудивительно, что немецкий физик Герман фон Гельмгольц (основположник науки о зрении) называл восприятие «бессознательным умозаключением»<sup>39</sup>.

Взгляните на затененные круги на рисунке 4.2. Это просто плоские диски, но примерно половина из них кажутся выпуклыми и напоминают яйца, а другая половина выглядят вдавленными и напоминают углубления. Присмотревшись, вы заметите, что диски, которые сверху светлые, кажутся выпуклыми, а темные – вдавленными. Если вы перевернете страницу вверх ногами, то увидите, что «яйца» и «углубления» поменялись местами. Причина в том, что при интерпретации формы затененных изображений ваша зрительная система исходит из «встроенного» допущения о том, что солнце светит сверху. Следовательно, в реальном мире выпуклый предмет, обращенный к вам, будет получать свет сверху, а впадины – снизу. Поскольку все мы эволюционировали на планете с одним солнцем, которое обычно светит сверху, такое

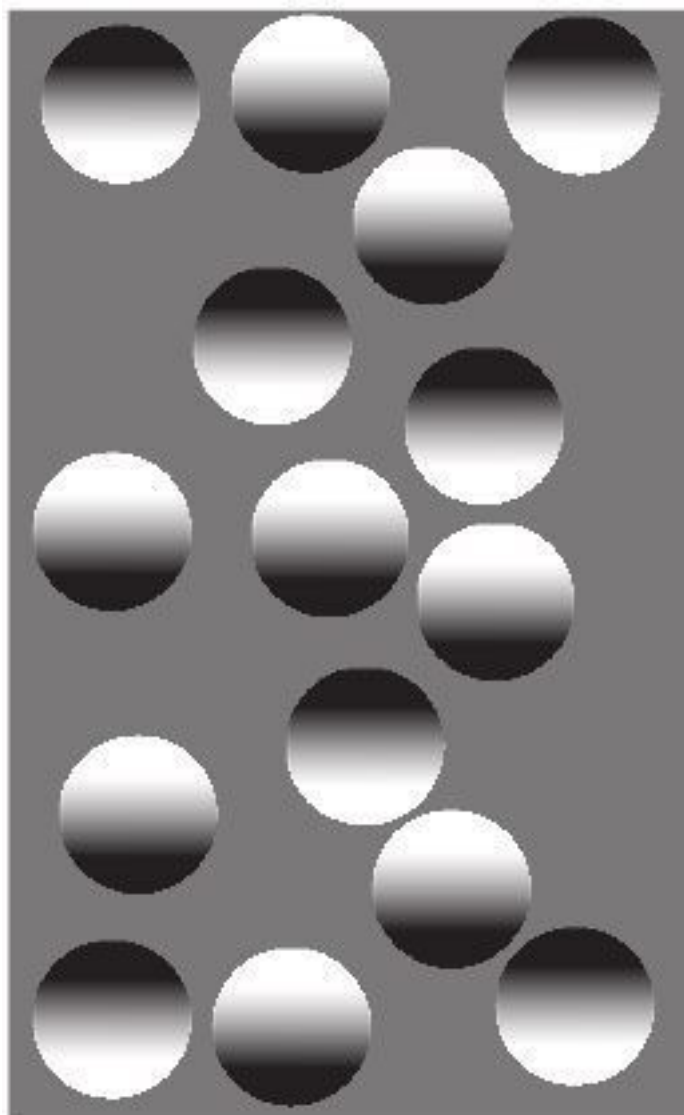
<sup>39</sup> Верное и противоположное: ваше восприятие может оставаться постоянным, даже если само изображение меняется. Например, каждый раз, когда вы поворачиваете глазные яблоки, изображение устремляется по фоторецепторам с огромной скоростью. Если вы возьмете камеру и начнете водить ей по комнате, вы увидите размытые пятна. Однако когда вы двигаете глазами, окружающие объекты не скачут туда-сюда и не проносятся мимо вас с быстротой молнии. Мир кажется абсолютно стабильным – он остается на месте, хотя изображение на сетчатке движется. Причина в том, что зрительные центры вашего мозга были заранее «отключены» моторными центрами, контролирующими движения глаз. Каждый раз, когда моторная область посылает двигательную команду мышцам глазного яблока, она посылает команду и зрительным центрам: «Игнорируйте это движение; оно не реально». Разумеется, все это происходит без участия сознания. Данный вычислительный процесс встроен в зрительные модули вашего мозга и позволяет вам не отвлекаться на ложные сигналы движения всякий раз, когда вы оглядываете комнату.

предположение<sup>40</sup> разумно. Конечно, иногда оно висит у линии горизонта, но, по статистике, солнечный свет обычно исходит сверху и, конечно, никогда снизу.

Не так давно я был приятно удивлен, обнаружив, что Чарльз Дарвин знал об этом принципе. На хвостовых перьях фазана аргус имеются серые дискообразные отметины, которые очень похожи на те, что вы видите на рисунке 4.3; однако все они затенены либо слева, либо справа, а не внизу или наверху. Дарвин предположил, что птица может использовать их как сексуальный «призыв» во время ритуала ухаживания; в самом деле, «металлические» диски на перьях можно рассматривать как птичий эквивалент ювелирных изделий. Но если так, то почему они затенены слева и справа, а не вверху и внизу? По мнению Дарвина, все дело в том, что во время ухаживания перья торчат. Он не ошибся: так оно и есть, иллюстрируя поразительную гармонию между ритуалом ухаживания и направлением солнечного света в зрительной системе птиц.

---

<sup>40</sup> Ramachandran, 1988 a & b, 1989 a & b; Kleffner & Ramachandran, 1992. Попросите друга некоторое время поддержать рисунок вертикально. Наклонитесь вперед и, опустив голову, посмотрите на страницу через ноги. Поскольку относительно сетчатки страница окажется в перевернутом положении, вы снова обнаружите, что яйца и углубления поменялись местами (Ramachandran, 1988a). Удивительно, правда? Как и раньше мозг судит о форме на основании тени, однако теперь он явно исходит из того, что солнце светит снизу: то есть ваш мозг полагает, что, когда вы опускаете голову, солнце прилипает к вашей макушке! Хотя окружающий мир по-прежнему выглядит правильно (а не вверх ногами) благодаря органу равновесия в вашем ухе, зрительная система не в состоянии использовать эти знания для интерпретации формы затененных объектов (Ramachandran, 1988 b). Почему зрительная система принимает такое глупое допущение? Почему она не учитывает наклон головы при обработке затененных изображений? Ответ заключается в том, что, разгуливая по миру, большую часть времени мы держим головы в вертикальном, а не в наклонном или перевернутом положении. Зрительная система этим пользуется и избегает дополнительной вычислительной нагрузки, связанной с отправкой вестибулярной информации обратно в модуль, который занимается определением формы по тени. По большому счету, вы вполне можете обойтись и без этого, ибо по статистике ваша голова обычно пребывает в вертикальном положении. Эволюция не стремится к совершенству; ваши гены не будут переданы потомству только в том случае, если вы не сможете выжить достаточно долго, чтобы сделать детей.



**Рис. 4.2**

*Смесь яиц и углублений. Затененные диски идентичны, за исключением того, что половина из них сверху светлые, а половина – темные. Те, которые сверху светлые, всегда воспринимаются как выпуклые яйца, а те, которые сверху темные, – как углубления. Это связано с тем, что зрительные области в вашем мозге имеют встроенное чувство, что солнце светит сверху. В этом случае выпуклости (яйца) должны быть светлыми сверху, а углубления – светлыми внизу.*

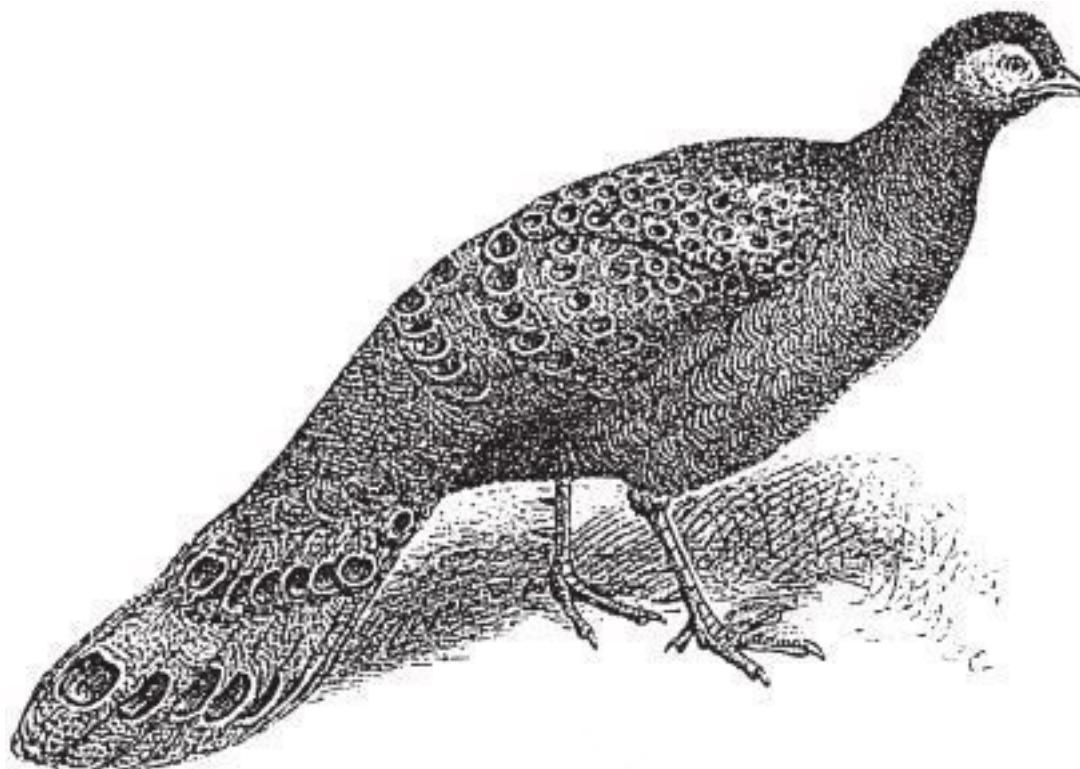
*Если вы перевернете страницу вверх ногами, яйца превратятся в углубления, а углубления – в яйца.<sup>41</sup>*

Еще более убедительные доказательства существования всех этих необычайно сложных процессов можно почерпнуть из неврологии – от пациентов с высоко селективными дефицитами зрения. Если зрение заключается в простом отображении образа на нейронном экране, то в случае нейронального повреждения логично ожидать, что человек перестанет видеть отдельные фрагменты «картинки» или всю «картинку» целиком, в зависимости от степени поражения. Однако в реальности все иначе. Чтобы понять, что на самом деле происходит в мозге таких

---

<sup>41</sup> Источник: Ramachandran, (1988a).

больных и почему они вообще столкнулись с этими специфическими проблемами, давайте взглянем на анатомические пути, связанные со зрением.



**Рис. 4.3**

*На хвостовых перьях фазана аргус имеются яркие дискообразные отметины, обычно затененные слева направо, а не сверху вниз. Чарльз Дарвин заметил, что во время ритуала ухаживания птица поднимает хвост. В этом случае диски становятся светлыми сверху, что делает их заметно выпуклыми, как яйца на рисунке 4.2. Вероятно, это является ближайшим эквивалентом птичьих ювелирных украшений.*<sup>42</sup>

Когда я был студентом, нас учили, что информация из глазных яблок поступает по зрительному нерву в зрительную кору в задней части головного мозга (так называемую первичную зрительную кору) и что именно здесь происходит то, что мы подразумеваем под словом «видеть». В этой части мозга находится поточечная карта сетчатки – иными словами, каждая точка в пространстве, видимая глазом, соответствует определенной точке на этой карте. Как мы об этом узнали? Дело в том, что при повреждении первичной зрительной коры – скажем, пулей – в зрительном поле возникает соответствующая дыра, или слепое пятно. Более того, из-за некоего поворота в нашей эволюционной истории каждая сторона вашего мозга видит противоположную сторону мира (рис. 4.4). Если вы посмотрите прямо, весь мир слева от вас будет отображаться на вашу правую зрительную кору, а мир справа – на вашу левую зрительную кору<sup>43</sup>.

Однако само по себе существование этой карты не объясняет способность видеть, поскольку, как я уже говорил, в нашем мозге нет никакого маленького человечка, который

---

<sup>42</sup> Источник: Ч. Дарвин, *Происхождение человека* (1871).

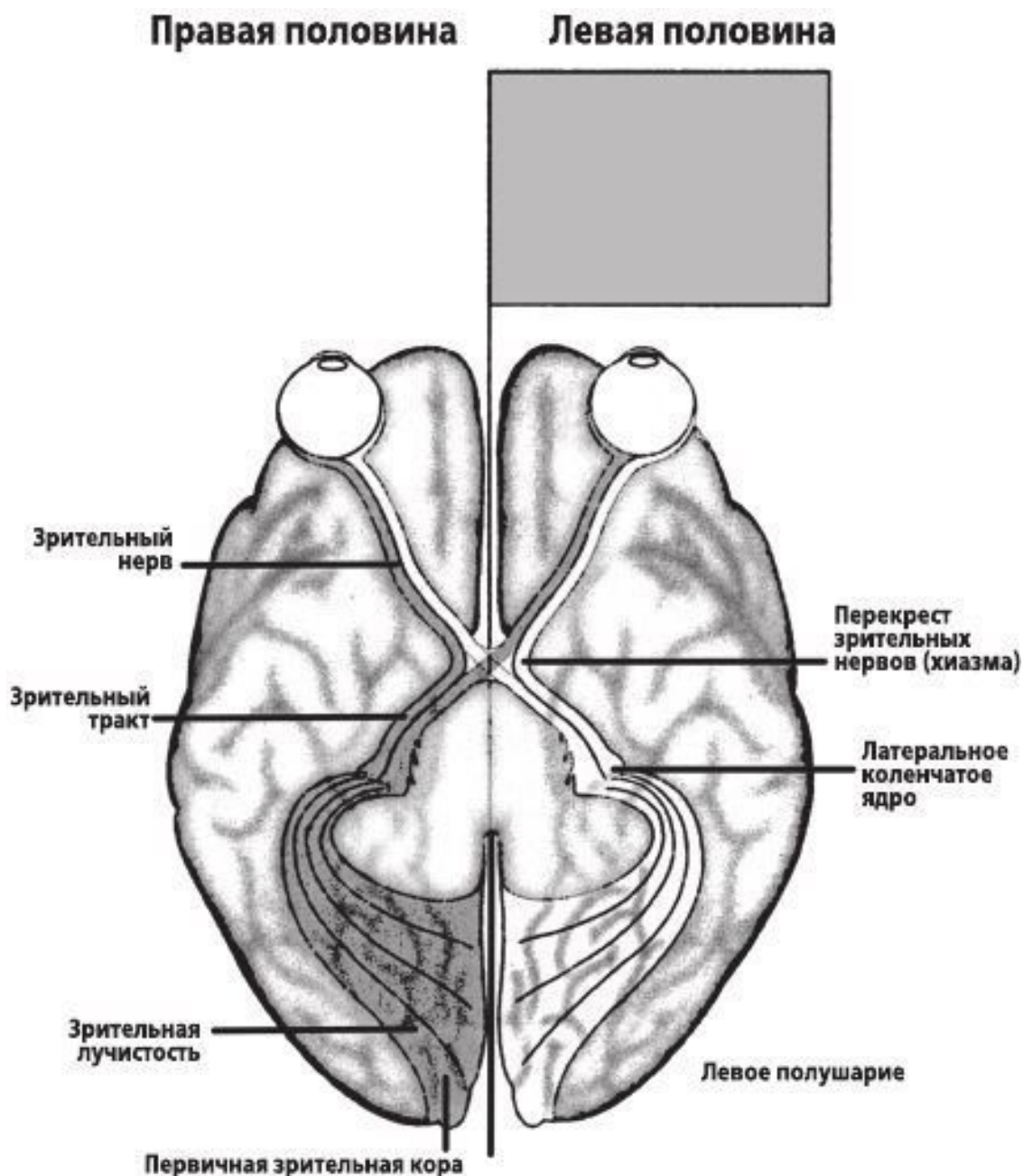
<sup>43</sup> Архитектура этой области мозга была детально изучена Дэвидом Хьюблом и Торстеном Вайзелом из Гарвардского университета, в итоге получившими Нобелевскую премию. Благодаря их исследованиям за два десятилетия, с 1960 по 1980 год, мы узнали о зрительных путях больше, чем за предыдущие двести лет, а потому по праву можем считать этих ученых основателями современной офтальмологии.

смотрит на то, что отображается на первичной зрительной коре. Карта служит своего рода сортировочным или редакционным отделом, в котором избыточная или бесполезная информация отбрасывается, а определенные характерные атрибуты зрительного образа – такие, как края, – наоборот, выделяются. (Вот почему карикатурист может создать живую картинку всего несколькими штрихами пера, наметив только контуры или края; фактически он делает то, на чем специализируется ваша зрительная система). Отредактированная информация затем передается примерно тридцати различным зрительным областям в мозге, каждая из которых получает полную или частичную карту видимого мира. (Сравнения с «сортировочным отделом» и «ретранслятором» не совсем уместны, поскольку эти первичные области выполняют довольно сложные анализы образов и содержат проекции из высших зрительных центров. Позже мы еще вернемся к данной теме).

Возникает интересный вопрос: зачем нам тридцать областей?<sup>44</sup> Мы не знаем точного ответа, но они, похоже, предназначены для извлечения разных атрибутов зрительной сцены – цвета, глубины, движения и т. п. При выборочном повреждении одной или нескольких областей вы сталкиваетесь с парадоксальными психическими нарушениями, которые наблюдаются у ряда неврологических больных. Один из самых известных примеров в неврологии – случай со швейцаркой (я буду называть ее Ингрид), которая страдала «слепотой к движению». У Ингрид было двустороннее повреждение так называемой зоны МТ. В большинстве отношений ее зрение оставалось нормальным; она могла определять форму предметов, узнавать людей и читать книги. Но если она смотрела на бегущего человека или едущую по шоссе машину, она видела череду статических, стробоскопических изображений вместо непрерывного движения. Она боялась переходить улицу, ибо не могла оценить скорость приближающихся автомобилей, хотя запросто могла назвать марку, цвет и даже номерной знак любой машины. Она жаловалась, что беседа с кем-то тет-а-тет ничем не отличалась от разговора по телефону, поскольку она не видела изменений в выражении лица, сопровождающих обычный разговор. Даже такое простое предприятие, как налить чашку кофе, превратилось для нее в подлинное испытание: жидкость неизбежно переливалась и растекалась по полу. Она никогда не знала, когда нужно изменить угол наклона кофейника, ибо не могла оценить, как быстро наполняется чашка. Вам и мне все это кажется таким легким, что мы воспринимаем эти способности как должное. И лишь когда что-то идет не так, мы начинаем понимать, насколько сложно устроена наша зрительная система на самом деле.

<sup>44</sup> Доказательства того, что экстрастриарные участки коры выполняют разные функции, главным образом получены шестью физиологами – Семиром Зеки, Джоном Аллманом, Джоном Каасом, Дэвидом ван Эссенем, Маргарет Ливингстон и Дэвидом Хьюблом. Изучая эти зоны и активность отдельных нейронов у обезьян, упомянутые исследователи быстро обнаружили, что разным клеткам присущи разные свойства. Например, любая клетка в так называемой зоне МТ (V5) лучше всего реагирует на объекты, движущиеся в одном конкретном направлении, но не в других направлениях, и почти не «обращает внимания» на их цвет и форму. Клетки в зоне V4, напротив, чувствительны к цвету, но не сильно интересуются направлением движения. Данные эксперименты свидетельствуют о том, что эти две зоны предназначены для извлечения разных аспектов зрительной информации – движения и цвета. Впрочем, физиологические данные до сих пор неоднозначны, а потому источником наиболее убедительных доказательств такого разделения труда по-прежнему остаются пациенты с избирательным повреждением одной из зон. Описание одного известного случая слепоты к движению см. Zihl, von Cramon & Mai, 1983.





**Рис. 4.4**

Нижняя часть человеческого мозга, вид снизу. Обратите внимание на любопытное расположение волокон, идущих от сетчатки к зрительной коре. Изображение в левом зрительном поле (показано темно-серым) попадает на правую сторону сетчатки правого и левого глаз. Внешние (височные) волокна из правого глаза (показаны светло-серым) идут в правую (зрительную) кору, не пересекаясь в хиазме. Внутренние (назальные) волокна левого глаза (показаны темно-серым) пересекаются в хиазме и также идут в правую зрительную кору. Таким образом, правая зрительная кора «видит» левую сторону мира.

Поскольку существует систематическая карта сетчатки в зрительной коре, «дыра» в зрительной коре приведет к соответствующему слепому пятну (или скотоме) в зрительном поле. При полном удалении правой зрительной коры человек перестанет видеть левую половину мира.<sup>45</sup>

<sup>45</sup> Источник: S. Zeki, *A Vision of the Brain* (1993). Воспроизведено с разрешения Blackwell (Оксфорд).

Другой пример включает цветовое зрение. Пациенты с двусторонним поражением зоны V4 полностью слепы к цвету (эта слепота отличается от более распространенной формы врожденной цветовой слепоты, возникающей из-за недостатка чувствительных к цвету пигментов в глазу). В своей книге «Антрополог на Марсе» Оливер Сакс описывает художника, который не заметил, что перенес инсульт. Впрочем, когда он вечером вернулся домой, то с ужасом обнаружил, что все его цветные картины внезапно стали черно-белыми. На самом деле весь мир был черно-белым! Вскоре он понял, что изменились не картины, а он сам. Когда он посмотрел на жену, ее лицо показалось ему грязно-серого цвета, как у крысы.

Итак, мы разобрались с двумя из тридцати областей – МТ и V4, – но как насчет всех остальных? Несомненно, они делают что-то не менее важное, но мы пока толком не знаем, каковы их функции. Тем не менее, несмотря на невероятную сложность и огромное количество структур, задействованных в зрении, вся система, похоже, обладает относительно простой общей организацией. Информация из глазных яблок устремляется в мозг по двум путям: один из них филогенетически старый, а второй более новый – именно он наиболее развит у приматов, включая людей. Кроме того, между этими двумя системами, по-видимому, существует четкое разделение труда.

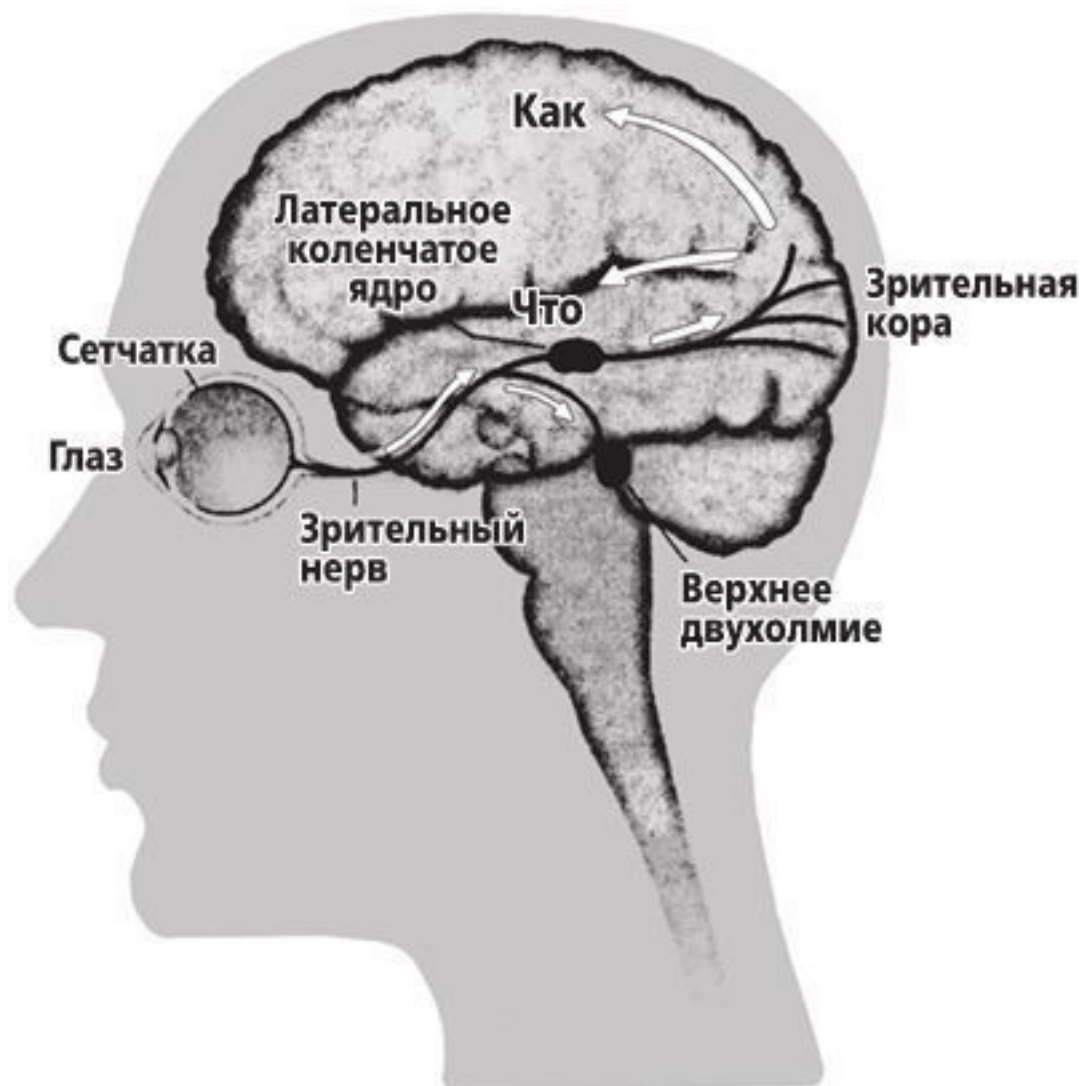
Старый путь идет от глаза прямо к так называемому верхнему двухолмию в стволе мозга, а оттуда – в кору, прежде всего в теменные доли. Новый путь идет к латеральному колленчатому ядру – кластеру клеток, который является ретрансляционной станцией на пути к первичной зрительной коре (рис. 4.5 на стр. 108). Оттуда зрительная информация передается тридцати (или около того) зрительным областям для дальнейшей обработки.

Почему у нас есть старый путь и новый путь?

Возможно, старый путь сохранился как своего рода «система раннего оповещения» и связан с тем, что иногда называют «ориентировочным поведением». Например, если слева от меня возникает некий крупный объект, этот более старый путь говорит мне, где именно он находится. Чтобы посмотреть на него, я поворачиваю глазные яблоки, голову и тело. Благодаря этому примитивному рефлексу потенциально важные события попадают в центральную ямку – небольшое углубление в сетчатке, обладающее максимальной остротой зрения.

На данном этапе я подключаю филогенетически более новую систему, которая позволяет мне определить, что представляет собой объект, ибо только тогда я могу решить, как на него реагировать. Должен ли я схватить его, уклониться, убежать, съесть его, сразиться с ним или заняться с ним любовью?

Повреждение второго пути, особенно в первичной зрительной коре, приводит к слепоте в обычном смысле слова. Чаще всего она вызвана инсультом – закупоркой или разрывом одного из крупных сосудов, снабжающих мозг. Если таким сосудом оказывается артерия в задней части мозга, повреждения могут наблюдаться как на левой, так и на правой стороне первичной зрительной коры. При поражении правой первичной коры человек слеп в левом поле зрения, а при поражении левой первичной коры – в правом. Такого рода слепота – гемианопия – известна давно.



**Рис. 4.5**

Анатомическая организация зрительных путей. Схематическое изображение левого полушария, вид слева.

Волокна из глазного яблока разветвляются на два параллельных «потока»: новый путь, идущий к латеральному коленчатому ядру (здесь показан на поверхности, хотя на самом деле он находится внутри таламуса, а не височной доли), и старый путь, идущий к верхнему двуххолмию в стволе мозга.

Новый путь затем идет в зрительную кору и снова разделяется на два пути (белые стрелки) — путь «как» в теменных долях, который связан с хватанием, ориентированием и другими пространственными функциями, и путь «что» в височных долях, связанный с распознаванием объектов. Эти два пути были открыты Лесли Унгерлидером и Мортимером Мишкиным из Национальных институтов здоровья (США).

Впрочем, и здесь не обходится без сюрпризов. Доктор Ларри Вайскранц, ученый из Оксфордского университета, провел очень простой эксперимент, который озадачил многих специалистов по зрению<sup>46</sup>. Некоторое время назад его пациент (известный как Д. Б., я буду называть его Дрю) перенес операцию по удалению аномального пучка кровеносных сосудов в

<sup>46</sup> Первое описание синдрома слепозрения см. Weiskrantz, 1986. Современное обсуждение этого феномена см. Weiskrantz, 1997.

мозге. Сосуды были удалены вместе с небольшим количеством нормальной мозговой ткани. Поскольку деформированный пучок располагался в правой первичной зрительной коре, в результате процедуры Дрю перестал видеть левую половину мира. Не важно, использовал он свой левый глаз или правый – если он смотрел прямо, он не видел ничего, что находилось слева. Другими словами, хотя он мог видеть обоими глазами, ни один глаз не видел собственное левое поле зрения.

После операции врач-офтальмолог, доктор Майк Сандерс, попросил Дрю посмотреть прямо вперед, на точку фиксации, расположенную в центре устройства, похожего на огромный полупрозрачный шар для пинг-понга. Все зрительное поле Дрю было заполнено однородным фоном. Затем на разных частях изогнутого экрана, установленного на внутренней стороне «шара», стали появляться пятна света. Каждый раз, когда такое пятно попадало в интактное зрительное поле, Дрю говорил: «Да, да, я вижу его», но когда пятно попадало в слепую область, он ничего не говорил. Он просто его не видел.

Пока все шло нормально. А затем доктор Сандерс и доктор Вайскранц заметили кое-что очень-очень странное. Дрю был явно слеп в левом поле зрения, однако если в этой области оказывалась рука экспериментатора, Дрю тянулся прямо к ней! Исследователи снова попросили Дрю смотреть вперед. Слева от точки фиксации они установили подвижные маркеры. Опять же он смог указать на них, хотя настаивал, что на самом деле их «не видел». В ходе следующего эксперимента ученые поднимали палку вертикально или горизонтально и просили его угадать, как именно расположена палка. Дрю с легкостью справился с этой задачей, но повторил, что не видит палку. В одной такой серии «догадок» Дрю не сделал ни единой ошибки.

– Знаете ли вы, как хорошо справились с заданием? – спросили его.

– Нет, – ответил Дрю, – я же ничего не видел.

– Тогда как вы угадывали? Что подсказывало вам, держим мы палку вертикально или горизонтально?

– Понятия не имею, я же ничего не видел.

Наконец, его спросили:

– Значит, вы не знали, что отвечали правильно?

– Нет, – ответил Дрю с недоверием.

Доктор Вайскранц и его коллеги дали этому феномену оксюморонное название – «слепозрение» – и продолжили изучать его у других пациентов. Их находки оказались настолько удивительными, что многие люди до сих пор не признают, что такое вообще возможно.

Доктор Вайскранц неоднократно спрашивал Дрю о «зрении» в слепом левом поле, и большую часть времени Дрю говорил, что ничего не видит. Под давлением он иногда сообщал о «чувстве», что стимул приближался или удалялся или был «гладким» или «зазубренным». Тем не менее Дрю всегда подчеркивал, что ничего не видит в смысле «зрения»; что, как правило, он просто угадывает, и что ему трудно описать словами, как это получается: все происходит само собой, без намека на сознательное восприятие. Исследователи не сомневались, что Дрю давал надежные и честные ответы и всегда сообщал, когда тестовые объекты оказывались в непосредственной близости от границ его нормального зрительного поля.

Если оставить в стороне экстрасенсорное восприятие, как вы объясните слепозрение – человек указывает или правильно угадывает наличие объекта, который он не может воспринимать сознательно? Согласно доктору Вайскранцу, парадокс разрешается, если принять во внимание разделение труда между двумя зрительными путями, которые мы рассмотрели ранее. В частности, несмотря на то что первичная зрительная кора Дрю была повреждена – и он ослеп – его филогенетически примитивный «ориентировочный» путь остался интактным. Возможно, именно он и опосредует слепозрение. Другими словами, «невидимое» пятно света в слепой области – даже если оно не способно активировать новый, поврежденный путь – передается через верхнее двухолмие в высшие центры мозга, такие как теменные доли, которые и направ-

ляют к нему руку Дрю. Эта смелая интерпретация приводит нас к весьма экстравагантному выводу: только новый путь способен к сознательному восприятию («я вижу это»), тогда как старый путь может использовать зрительный вход для всех типов поведения, даже если человек абсолютно не осознает, что происходит. Значит ли это, что сознание – особое свойство эволюционно более нового пути? Если да, то почему этот путь имеет привилегированный доступ к разуму? Эти вопросы мы обсудим в последней главе.

\* \* \*

До сих пор мы рассматривали самую простую теорию восприятия, однако в действительности картина гораздо сложнее. Оказывается, информация в новом пути – пути, содержащем первичную зрительную кору, которая предположительно ведет к сознательному опыту (и повреждена у Дрю) – разветвляется на два отдельных потока. Один – это путь «где», который заканчивается в теменной доле (по бокам вашего мозга над ушами); другой – путь «что», который идет к височной доле (под висками). Похоже, каждая из этих двух систем предназначена для выполнения отдельного подмножества зрительных функций.

Вообще-то, путь «где» – термин не совсем корректный: данная система специализируется не только на «где» – пространственном расположении объектов, – но и на всех других аспектах пространственного зрения: способности организмов перемещаться, двигаться по пересеченной местности, не врезаться в предметы и не падать в ямы. Вероятно, именно она позволяет животному определять направление движущейся цели, оценивать расстояние до приближающихся или удаляющихся объектов и уклоняться от брошенного предмета. Если вы примат, она помогает вам хватать объект пальцами. Канадский психолог Мел Гудэйл даже предложил называть эту систему путем «как», ибо она, по-видимому, в основном отвечает за зрительно управляемые движения. (Так буду называть ее и я.)

Теперь вы можете почесать макушку и сказать: итак, что осталось? Осталась ваша способность идентифицировать объект; поэтому второй путь называется путь «что». Тот факт, что большинство из ваших тридцати зрительных областей на самом деле включены именно в эту систему, дает некоторое представление о ее важности. Штука, на которую вы смотрите, – это лиса, груша или роза? Лицо врага, друга или супруга? Дрю или Дайен? Каковы семантические и эмоциональные атрибуты этой штуки? Мне это важно? Я боюсь этого? Три исследователя, Эд Роллс, Чарли Гросс и Дэвид Перретт, обнаружили, что если поместить электрод в мозг обезьяны и отслеживать активность клеток в этой системе, вы заметите, что некоторые нейроны срабатывают только в ответ на фотографию определенного лица. Одна клетка может реагировать на доминирующего самца, другая – на полового партнера, третья – на суррогатного альфа-самца, то есть на экспериментатора. Это не означает, что одна-единственная клетка отвечает за весь процесс распознавания лиц; распознавание, вероятно, опирается на сеть из тысяч синапсов. Тем не менее эти так называемые лицевые нейроны являются важнейшей частью совокупности клеток, участвующих в распознавании лиц и других объектов. Информация из этих клеток каким-то образом передается в высшие центры в височных долях, отвечающие за «семантику» – все ваши воспоминания и знания о данном конкретном человеке. Где мы встречались раньше? Как его зовут? Когда в последний раз я его видел? Что он делал? Какие эмоции у меня вызывает его лицо?

Дабы лучше понять, что именно эти два потока – «что» и «как» – делают в мозге, я предлагаю провести мысленный эксперимент. В реальной жизни человек может перенести инсульт, травму головы или другие повреждения мозга, в результате чего может утратить разные звенья потоков «что» и «как». Но природа непостижима и неаккуратна, а потому такие потери редко ограничиваются только одним потоком, оставив другой в целостности и сохранности. Итак, давайте предположим, что в один прекрасный день вы просыпаетесь и обнаруживаете, что ваш

путь «что» выборочно уничтожен (возможно, злой врач ночью прокрался в ваш дом, ввел вас в бессознательное состояние и удалил обе ваши височные доли). Мой прогноз таков: когда вы проснетесь, весь мир будет похож на галерею абстрактных скульптур – возможно, выставку марсианского искусства. Ни один предмет, на который вы посмотрите, не вызовет у вас никаких эмоций или ассоциаций. Вы будете «видеть» эти предметы, их границы и формы, сможете протянуть руку и схватить их, потрогать пальцем и даже поймать, если я брошу один в вашу сторону. Другими словами, ваш путь «как» будет функционировать, как прежде. Однако вы не будете иметь ни малейшего представления, что это за предметы. Вопрос о том, будете ли вы «осознавать» хотя бы некоторые из них, весьма спорный: можно утверждать, что термин «сознание» не значит ничего, если вы не осознаете эмоциональное значение и семантические ассоциации того, на что смотрите.

Двое ученых, Гейнрих Клювер и Пол Бюси из Чикагского университета, провели такой эксперимент на обезьянах, хирургически удалив их височные доли, содержащие путь «что». Животные могли ходить и не наткаться на прутья клетки – их путь «как» остался сохранным – но если им предлагали зажженную сигарету или лезвие бритвы, в большинстве случаев они тут же засовывали их в рот и принимались жевать. Самцы пытались совокупиться с другими животными, включая цыплят, кошек и даже самих экспериментаторов. Они были не гиперсексуальные – просто неразборчивые. С большим трудом они понимали, что такое добыча, что такое половой партнер, что такое пища и, в общем и целом, каково значение того или иного объекта.

Существуют ли люди с похожими нарушениями? В редких случаях при обширном повреждении обеих височных долей развивается кластер симптомов, схожих с тем, что сегодня мы называем синдромом Клювера–Бюси. Подобно обезьянам, они все тащат в рот (как дети) и демонстрируют неизбирательное сексуальное поведение, например делают непристойные предложения врачам или пациентам в соседних инвалидных колясках.

Такие крайности поведения известны уже давно и придают достоверности идее о том, что между этими двумя системами существует четкое разделение труда, – что возвращает нас опять к Дайен. Хотя ее нарушения далеки от подобных крайностей, у Дайен также наблюдалась диссоциация между системами «что» и «как». Поскольку путь «что» был выборочно уничтожен, она не могла установить разницу между горизонтально и вертикально ориентированной щелью или карандашом. Однако путь «как» не пострадал (как и эволюционно более старый путь «ориентировочного поведения»), а потому она могла не только схватить карандаш, но и, повернув письмо под правильным углом, просунуть его в невидимую для нее щель.

Чтобы наглядно продемонстрировать данное различие, д-р Милнер провел еще один гениальный эксперимент. В конце концов, отправка писем – относительно простой, привычный акт, а он хотел выяснить, насколько сложные манипуляции способен выполнять зомби. Положив перед Дайен два деревянных бруска, большой и маленький, доктор Милнер спросил ее, какой больше, и обнаружил, что она просто гадает. Но когда он попросил ее взять один из брусков, Дайен не только безошибочно потянулась к нему, но и раздвинула большой и указательный пальцы на расстояние, точно соответствующее размеру бруска. Все это подтверждено видеозаписью движения руки и последующим кадровой анализом. Складывалось впечатление, будто в Дайен жил бессознательный «зомби» – именно он выполнял сложные вычисления, которые позволяли ей правильно двигать рукой и пальцами, отправляла ли она письмо или хватала предметы разных размеров. «Зомби» соответствовал пути «как», который в основном остался неповрежденным, а «человек» – пути «что», который был практически уничтожен. Дайен может взаимодействовать с миром на пространственном уровне, но не осознает формы, местоположение и размеры большинства окружающих ее предметов. Сейчас она живет в загородном доме с большим травяным садом, принимает гостей и ведет активную, хотя и защищенную жизнь.

Однако в этой истории есть еще один неожиданный поворот: путь «что» в мозге Дайен не был полностью уничтожен. Хотя она не могла распознавать формы предметов – для нее рисунок банана ничем не отличался от рисунка тыквы – как я уже отмечал в начале этой главы, она не испытывала проблем с различением цветов или текстур. Иначе говоря, она лучше разбиралась в «веществах», чем в «вещах», и могла отличить желтый банан от желтого цуккини по его видимой текстуре. Вероятно, причина кроется в том, что даже внутри областей, составляющих путь «что», имеются свои подразделения, связанные с цветом, текстурой и формой, и что клетки, отвечающие за распознавание цветов и текстур, более устойчивы к отравлению угарным газом, нежели клетки, отвечающие за распознавание форм. Хотя физиологи до сих пор оспаривают существование таких клеток в мозге приматов, избирательные нарушения и сохранившиеся способности Дайен подсказывают нам, что в человеческом мозге действительно имеются высоко специализированные области такого рода. Одним словом, если вы ищете доказательства модульного устройства мозга (и аргументы против холистического подхода), начните со зрительного восприятия – уверен, это то, что вам нужно.

Но вернемся к мысленному эксперименту, о котором я упоминал ранее, и рассмотрим противоположную ситуацию. Итак, что случится, если злой врач удалит путь «как» (тот, который управляет вашими действиями), а систему «что» оставит интактной? Скорее всего, такой человек утратит способность к ориентации в пространстве, а также с трудом сможет смотреть на интересующие его объекты, хватать или указывать на них. Нечто подобное наблюдается при любопытном расстройстве под названием синдром Балинта, при котором имеет место двустороннее повреждение теменных долей. Глаза пациента остаются сфокусированными на любом маленьком объекте, который оказывается в зоне его фовеального зрения, однако при этом он полностью игнорирует все другие объекты поблизости. Если вы попросите такого человека указать на маленький предмет, находящийся в его поле зрения, он, скорее всего, промахнется – иногда на 30 сантиметров и больше. Впрочем, как только изображение того же самого предмета попадет на обе центральные ямки, он с легкостью распознает его: в таком случае неповрежденный путь «что» включится на полную мощность.

\* \* \*

Открытие множественных зрительных областей и разделение труда между двумя путями «что» и «как» – знаковое достижение в нейронауке, но это лишь верхушка айсберга. Мы по-прежнему крайне далеки от полного понимания механизмов зрения. Если я брошу вам красный мяч, несколько отдаленных друг от друга зрительных зон в вашем мозге активируются одновременно, и вы увидите единое унифицированное изображение мяча. Но как происходит эта унификация? Может, в мозге есть еще какое-то место, где собирается вся информация, – структура, которую философ Дэн Деннет уничижительно называет «картезианским театром»?<sup>47</sup> Или между этими областями существуют особые связи, благодаря которым их одновременная активация порождает своего рода синхронизированный паттерн импульсов, а тот в свою очередь обеспечивает целостность восприятия? Этот вопрос – так называемая проблема связывания – представляет собой одну из многих нерешенных загадок в нейробиологии. Некоторые философы даже полагают, будто она вообще не относится к сфере науки. Все дело в особенностях использования языка, утверждают они, или в логически ошибочных предположениях о процессе зрительного восприятия.

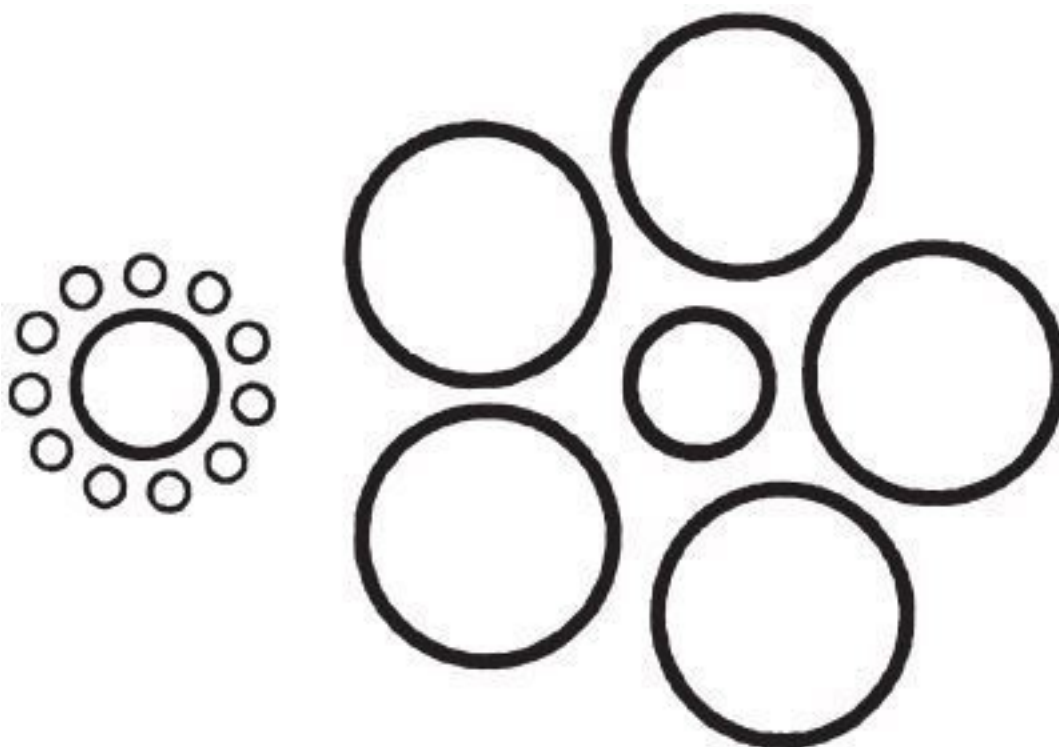
Несмотря на данную оговорку, открытие путей «как» и «что», а также множественных областей, участвующих в зрительном восприятии, вызвало большой ажиотаж, особенно среди

<sup>47</sup> Увлекательный материал по многим аспектам когнитивной науки см. Dennett, 1991. В книге также содержится краткое описание феномена «заполнения».



молодых исследователей<sup>48</sup>. Теперь можно не только регистрировать активность отдельных клеток, но и увидеть, как эти области вспыхивают в живом мозге, когда человек на что-нибудь смотрит – будь то простой белый квадрат на черном фоне или нечто посложнее, например улыбающееся лицо. Кроме того, существование областей, предназначенных для выполнения специфических задач, дает нам экспериментальный рычаг в попытках ответить на вопрос, поставленный в начале главы: каким образом активность нейронов порождает перцептивный опыт? Сегодня мы знаем, что колбочки в сетчатке глаза отправляют свой выход в кластеры чувствительных к цвету клеток в первичной зрительной коре – пятнам и полоскам (в примыкающей зоне 18), а оттуда в зону V4 (вспомните человека, который перепутал свою жену со шляпой) и что на протяжении всего этого пути обработка цвета постепенно усложняется. Приняв во внимание эту последовательность, а также другие анатомические знания, мы можем спросить: как данная конкретная цепочка событий приводит к нашему переживанию цвета? Или, вспомнив Ингрид, которая не видела движение, мы можем переформулировать этот вопрос так: как нейронные сети в зоне МТ позволяют нам видеть движение?

Как отметил британский иммунолог Питер Медавар, наука – это «искусство разрешимого». Следовательно, можно утверждать, что открытие множественных специализированных областей, задействованных в зрении, делает проблему зрения разрешимой, по крайней мере в обозримом будущем. К его знаменитому изречению я бы добавил, что в науке часто приходится выбирать между точными ответами на пустяковые вопросы (сколько колбочек в человеческом глазу) и смутными, неопределенными ответами на более общие вопросы (что такое «Я»), хотя время от времени вы получаете точный ответ на общий вопрос (взять хотя бы связь между дезоксирибонуклеиновой кислотой [ДНК] и наследственностью) и срываете джек-пот. Похоже, зрение является одним из тех разделов нейронауки, в рамках которого мы можем надеяться рано или поздно получить точные ответы на общие вопросы, впрочем, это покажет только время.



**Рис. 4.6**

<sup>48</sup> Также см. William Newsome, Nikos Logothetis, John Maunsell, Ted DeYoe, Margaret Livingstone & David Hubel.



*Иллюзия контраста. Два центральных диска физически идентичны по размеру. И все же диск, окруженный большими дисками, выглядит меньше, чем окруженный маленькими. Когда нормальный человек тянется к любому из центральных дисков, его пальцы движутся на одном и том же расстоянии друг от друга, хотя диски кажутся разного размера. Зомби – или путь «как» в теменных долях – по-видимому, не обманывается этой иллюзией.*

Мы многое узнали о структуре и функции зрительных путей от таких пациентов, как Дайен, Дрю и Ингрид. Хотя симптомы Дайен изначально казались странными, теперь мы можем объяснить их с точки зрения двух зрительных путей – пути «что» и пути «как». Однако нельзя забывать, что зомби существует не только в Дайен, но и во всех нас. Таким образом, цель наших изысканий – не просто объяснить дефицит Дайен, а понять, как работает ваш мозг и мой. Поскольку эти два пути обычно действуют в унисон, дружно и слаженно, оценить вклад каждого достаточно трудно. Тем не менее можно разработать эксперименты, которые покажут, что они существуют и функционируют относительно независимо. Чтобы проиллюстрировать это, я опишу еще один, последний эксперимент.

Эксперимент провел доктор Сальваторе Аглиоти<sup>49</sup>, который воспользовался хорошо известной зрительной иллюзией (рис. 4.6), включающей два диска одинакового размера, расположенных рядом друг с другом. Один из них окружен шестью маленькими дисками, а другой – шестью гигантскими дисками. Большинству глаз два центральных диска кажутся разного размера. Тот, который окружен большими дисками, выглядит примерно на 30 % меньше, чем диск, окруженный маленькими дисками. Это одна из многих иллюзий контраста, используемых гештальтпсихологами: она показывает, что восприятие относительно и всегда зависит от окружающего контекста.

Вместо рисунка д-р Аглиоти положил на стол две костяшки домино среднего размера. Одна была окружена более крупными костяшками, а вторая – костяшками поменьше. Как и в случае с дисками, одна центральная костяшка казалась явно меньше другой. Но удивительное в другом: когда испытуемого просили протянуть руку и взять одну из двух центральных костяшек, его пальцы оказывались на правильном расстоянии друг от друга. Покадровый анализ движения руки показал, что пальцы раздвигались на одинаковое расстояние при захвате обеих центральных костяшек, хотя для его глаз (и ваших) одна выглядела на 30 процентов больше другой. Очевидно, его руки знали нечто такое, чего не знали глаза, а это означает, что иллюзия «видна» только пути «что». Путь «как» – зомби – не обманывается ни на секунду, а потому может протянуть руку и правильно взять домино.

Из этого небольшого эксперимента следуют кое-какие интересные выводы относительно нашей повседневной деятельности и спорта. Стрелки говорят, что если вы слишком сильно сосредоточитесь на прицеле винтовки, вы ни за что не попадете в яблочко; сначала нужно «расслабиться» и только потом стрелять. Большинство видов спорта в значительной степени зависят от пространственной ориентации. Квотербек бросает мяч в пустое пространство на поле, оценив, где окажется ресивер, если ему не помешают игроки другой команды. Аутфилдер начинает бежать, как только слышит удар мяча о бит; на основании данного слухового входа путь «как» в его теменной доле мгновенно вычисляет ожидаемое место приземления мяча. Баскетболисты могут забросить мяч в корзину даже с закрытыми глазами, если каждый раз будут стоять на одном и том же месте. В самом деле, в спорте, как и во многих аспектах нашей жизни, нередко стоит «освободить своего зомби» и позволить ему делать свое дело. Хотя прямые доказательства того, что все это связано с зомби – путем «как», – отсутствуют, данную идею можно проверить с помощью методов нейровизуализации.

<sup>49</sup> Aglioti, DeSouza & Goodale, 1995.

Мой восьмилетний сын Мани однажды спросил меня, может ли зомби оказаться умнее, чем мы думаем. С той же идеей мы сталкиваемся как в древних боевых искусствах, так и в современных фильмах, например в «Звездных войнах». Когда молодой Люк Скайуокер борется со своим сознанием, Йода советует: «Используй силу. Почувствуй ее. Да или нет. Не пробуй! Делай или не делай. Тут нет попыток». Может, он имел в виду зомби?

Я ответил «нет», однако позже задумался. Ибо, по правде говоря, мы так мало знаем о мозге, что даже детские вопросы требуют детального рассмотрения.

Самым очевидным фактом, связанным с нашим существованием, безусловно является наша уверенность в том, что мы – единое, цельное «Я» и сами «управляем» своей судьбой; это настолько очевидно, что мы редко вообще задумываемся о подобных вопросах. И все же, эксперименты и наблюдения доктора Аглиоти предполагают, что на самом деле внутри нас живет другое существо, которое занимается своими делами без нашего ведома или осознания. Более того, оказывается, что таких зомби не один и не два, а целое множество. Если это так, концепция одиночного «Я», обитающего в нашем с вами мозге, может оказаться просто иллюзией<sup>50</sup> – пусть и такой, которая позволяет нам эффективно организовывать нашу жизнь, придает осмысленности нашим действиям и помогает взаимодействовать с окружающими. К этой идее мы еще неоднократно вернемся в следующих главах.

---

<sup>50</sup> Здесь и в других местах, когда я говорю, что «Я» – это «иллюзия», я имею в виду, что «Я» не представлено в мозге ни одной известной нам структурой. Впрочем, мы так мало знаем о мозге, что пока лучше воздержаться от каких бы то ни было выводов по этому вопросу. Лично я вижу как минимум две возможности (см. главу 12). Во-первых, когда мы достигнем более зрелого понимания различных аспектов нашей психической жизни и нейронных процессов, которые их опосредуют, слово «Я» может вообще исчезнуть из нашего словаря. (Например, с открытием структуры ДНК, цикла Кребса и других биохимических механизмов, характеризующих живых существ, люди больше не мучаются вопросом «Что такое жизнь?».) Во-вторых, «Я» может оказаться полезным биологическим конструктором, основанным на мозговых механизмах, – своего рода организационным принципом, который придает нашей личности связность, континуальность и стабильность. И действительно, многие авторы, в том числе Оливер Сакс, отмечали удивительную стойкость и живучесть «Я» – будь то в болезни или во здравии – на фоне бесчисленных превратностей судьбы.

## Глава 5

### Тайная жизнь Джеймса Тербера

*Что вижу я перед собой? Кинжал,  
И рукоять ко мне? Схватчу тебя!  
Нет, не схватил, и все ж тебя я вижу.  
Иль ты неосязаем, грозный призрак,  
Хотя и видим? Или ты всего лишь  
Кинжал воображенья, лживый облик,  
Создание горячего мозга?*

*Уильям Шекспир*

Когда Джеймсу Терберу<sup>51</sup> было шесть лет, брат выстрелил в него из игрушечного лука и попал в лицо. С тех пор Джеймс навсегда утратил способность видеть правым глазом. Это было грустно, но не катастрофично; как и большинство людей с одним глазом, Джеймс мог успешно ориентироваться и перемещаться в пространстве. К несчастью, спустя годы после травмы зрение в его левом глазу начало постепенно ухудшаться и к 35 годам он практически ослеп. Однако, по иронии судьбы, слепота Тербера каким-то образом стимулировала воображение; вместо того чтобы стать темным и мрачным, его поле зрения наполнилось галлюцинациями – фантастическим миром сюрреалистических образов. Фанаты Тербера обожают «Тайную жизнь Уолтера Митти», в которой робкий главный герой – Митти – мечется между фантазиями и реальностью, подобно своему создателю. Даже причудливые карикатуры, благодаря которым Тербер и стал знаменит, вероятно, были порождены его зрительным дефектом (рис. 5.1)<sup>52</sup>.

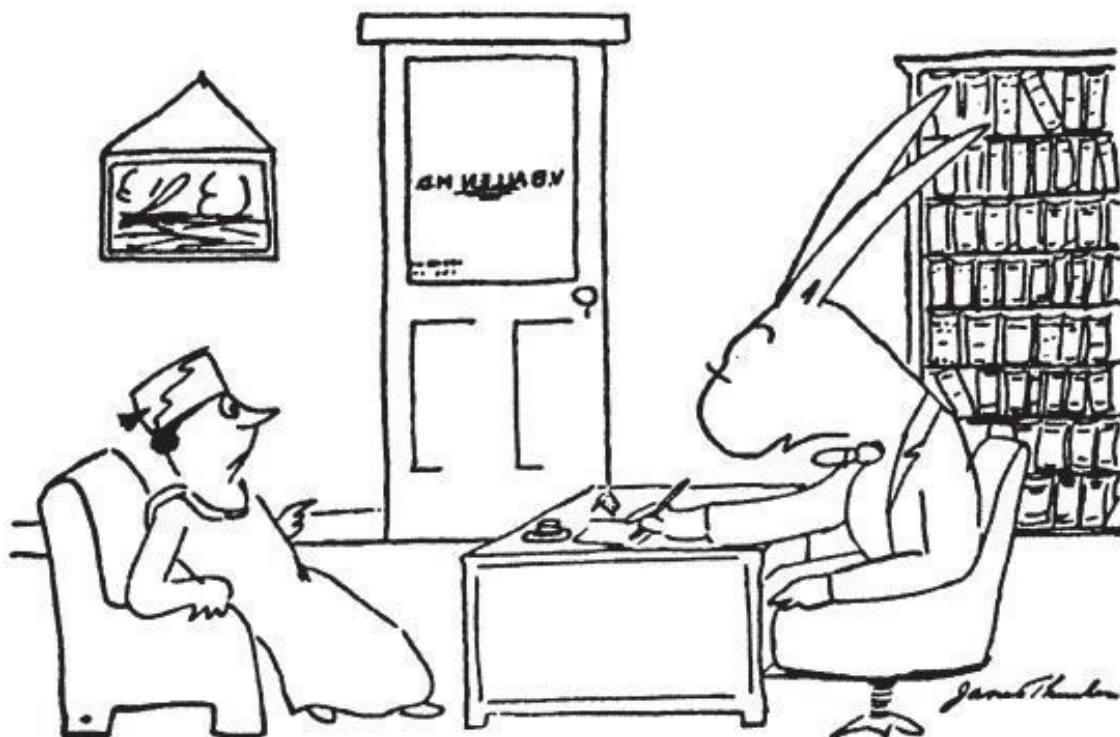
Выходит, Джеймс Тербер не был слеп в том смысле, в каком вы или я обычно понимаем слово «слепота». Для нас слепота – крошечная тьма, черное-пречерное ночное небо без лунного света и звезд, невыносимая пустота. Слепота Тербера была усеяна звездами и усыпана пылью фей. Однажды он написал своему офтальмологу:

«Несколько лет назад вы рассказывали мне об одной средневековой монахине, которая из-за проблем с сетчаткой видела явление самого Господа Бога, но она видела лишь одну десятую тех священных символов, которые вижу я. Мои включают синий «Hoover», золотые искры, тающие пурпурные шарики, танцующее коричневое пятно, снежинки, шафранные и голубые волны и два бильярдных шара, не говоря уже о световом ореоле, который раньше окружал уличные фонари, а теперь виден всякий раз, когда луч света касается хрустального бокала или краев металлического предмета. Этот ореол, обычно тройной, похож на хризантему из тысяч лучистых лепестков, каждый из которых на порядок тоньше и изящнее. Каждый содержит цвета призмы в правильном порядке. Человек не в состоянии придумать световое зрелище, хоть отдаленно напоминающее эту величественную игру цветов или божественное посещение».

---

<sup>51</sup> Джеймс Тёрбер (1894–1961) – американский художник газетных комиксов, писатель и юморист. Один из наиболее известных сатирических художников США своего времени. (Примеч. пер.)

<sup>52</sup> Чудесную биографию Тербера см. Kinney, 1995. Также в книге приведена полна библиография работ Тербера.



- Минуту назад вы сказали, что все, на кого вы смотрите, похожи на кроликов.
- Что конкретно вы имеете в виду, миссис Спрег?

**Рис. 5.1**

Одна из знаменитых карикатур Джеймса Тербера, которая появилась в американском еженедельнике «The New Yorker». Может, источником его вдохновения были зрительные галлюцинации?<sup>53</sup>

Однажды, когда у Тербера разбились очки, он сказал: «Я видел, как кубинский флаг развевался над национальным банком, я видел веселую старушку с серым зонтиком, которая прошла прямо сквозь грузовик, я видел, как кошка катится по улице в маленьком полосатом бочонке. Я видел, как мосты лениво поднимаются в воздух, словно воздушные шары».

Тербер знал, как творчески использовать свои видения. «Мечтатель, – говорил он, – должен визуализировать мечту так ярко и настойчиво, чтобы она фактически стала реальностью».

Посмотрев его причудливые карикатуры и почитав его прозу, я понял, что Тербер, вероятно, страдал необычным неврологическим расстройством под названием синдром Шарля Бонне. Для большинства пациентов с этим синдромом характерно повреждение некоего участка зрительного пути (в глазу или в мозге), что вызывает полную или частичную слепоту. И все же, как ни парадоксально, всем им свойственны чрезвычайно яркие зрительные галлюцинации: они как будто стремятся «восполнить» ту реальность, которая отсутствует в их жизни. В отличие от многих других расстройств, с которыми вы столкнетесь в этой книге, синдром Шарля Бонне чрезвычайно распространен во всем мире и поражает миллионы людей с нарушениями зрения, вызванными глаукомой, катарактой, дегенерацией желтого пятна или диабетической ретинопатией. Многие такие больные видят галлюцинации наподобие тех, что видел Тербер, однако большинство врачей, как ни странно, никогда не слышали об этом расстройстве<sup>54</sup>. Одна из причин может заключаться в том, что люди с такими симптомами не говорят о них никому из страха прослыть сумасшедшими. Кто поверит, что слепой человек видит кло-

<sup>53</sup> Источник: Джеймс Тербер, 1937, The New Yorker Collection.

<sup>54</sup> Bonnet, 1760.

унов и цирковых животных, скачущих в его спальне? Если бабушка, сидя в своем инвалидном кресле в доме престарелых, вдруг поинтересуется: «Что все эти водяные лилии делают на полу?», ее семья, скорее всего, решит, что она потеряла рассудок.

Если диагноз, который я поставил Терберу, верен, его утверждение, будто он черпает вдохновение из своих фантазий и галлюцинаций, отнюдь не метафора; он *действительно* переживал навязчивые видения – кошка в полосатом бочонке в самом деле попала в его поле зрения, снежинки танцевали, а пожилая леди прошла сквозь грузовик.

Однако образы, которые видит Тербер и другие пациенты с Шарлем Бонне, весьма отличаются от тех, которые можем увидеть вы или я. Если я попрошу вас описать американский флаг или сказать, сколько граней у куба, вы можете закрыть глаза, чтобы не отвлекаться, и вызвать в уме соответствующую картинку. (Эта способность крайне индивидуальна; многие студенты говорят, что могут визуализировать только четыре грани куба.) Галлюцинации же при синдроме Шарля Бонне гораздо ярче и не подчиняются сознательному контролю – они появляются самопроизвольно, хотя, как и реальные предметы, могут исчезнуть, если больной закроет глаза.

Главным образом эти галлюцинации заинтересовали меня из-за внутреннего противоречия, которое они представляют. Хотя пациенту его видения кажутся в высшей степени реальными – некоторые даже говорили мне, что образы более «реальны, чем реальность» или что цвета «суперяркие», – мы знаем, что это просто плоды воображения. Как следствие, изучение данного синдрома может пролить свет на таинственную территорию между видением и знанием. Благодаря ему мы можем понять, как светильник нашего воображения освещает прозаические образы мира, а также исследовать более фундаментальный вопрос о том, как и где в мозге мы на самом деле «видим» вещи – другими словами, как сложный каскад событий в тридцати зрительных областях моей коры позволяет мне воспринимать и осмысливать мир.

\* \* \*

Что такое зрительное воображение? А главное, когда вы воображаете объект (скажем, кошку) и смотрите на него, активны одинаковые части мозга или разные? Хотя еще десять лет назад мы бы отнесли этот вопрос к области философии, в последнее время когнитивные ученые начали исследовать эти процессы на нейронном уровне и предложили некоторые, весьма неожиданные гипотезы. Оказывается, человеческая зрительная система обладает поразительной способностью делать обоснованные предположения на основе фрагментарных и мимолетных образов, танцующих в глазных яблоках. В предыдущей главе я привел несколько примеров, свидетельствующих о том, что зрение – это гораздо больше, нежели простое проецирование изображения на некий внутренний экран и что этот процесс носит активный и конструктивный характер. Взять хотя бы удивительную способность мозга справляться с необъяснимыми пробелами в зрительном образе – процесс, который иногда называют «заполнением». Например, глядя на кролика за забором, мы видим его не как серию отдельных кусочков, а как одного целого кролика, сидящего за вертикальными штакетинами забора; наш ум автоматически восполняет отсутствующие сегменты кролика. Даже мимолетный взгляд на хвост кошки, торчащий из-под дивана, вызывает образ всей кошки; вы определенно не видите бесплотный хвост, не ахаете и не впадаете в панику или, подобно Алисе Льюиса Кэрролла, не задаетесь вопросом, где находится остальная кошка. Фактически «заполнение» происходит на разных этапах зрительного процесса, и объединять их в один термин не совсем корректно. Тем не менее ясно, что разум, как и природа, питает отвращение к вакууму и, по всей видимости, будет предоставлять любую информацию, лишь бы завершить «картинку».

Страдающие мигренью хорошо знают о таком необычном явлении: при спазме кровеносного сосуда участок зрительной коры «отключается» и в их поле зрения возникает слепая

зона – скотома. (Напомним, что в зрительном поле имеется поточечная карта видимого мира.) Если человек с приступом мигрени оглядит комнату и в зону его скотомы попадут большие часы или картина на стене, то эти предметы полностью исчезнут. Однако он вовсе не увидит зияющую пустоту на их месте – он увидит нормальную стену с краской или обоями. Зона, соответствующая «выпавшему» предмету, автоматически закрашивается тем же цветом, что и остальная стена.

Что же на самом деле испытывают люди со скотомой? При большинстве нарушений мозговой деятельности вам приходится довольствоваться клиническим описанием, но вы можете получить четкое представление о том, что чувствуют страдающие мигренью, исследовав свое собственное слепое пятно. Существование естественного слепого пятна в глазу было предсказано французским ученым семнадцатого века Эдмом Мариоттом. Препарируя человеческий глаз, Мариотт обратил внимание на диск зрительного нерва – область сетчатки, где зрительный нерв выходит из глазного яблока. Оказалось, что, в отличие от других участков сетчатки, диск зрительного нерва не чувствителен к свету. Полагаясь на свои знания в области оптики и анатомии глаза, Мариотт сделал вывод, что каждый глаз должен быть слеп в небольшой области своего зрительного поля.

Вы можете легко подтвердить вывод Мариотта, посмотрев на заштрихованный диск на светло-сером фоне (рис. 5.2). Закройте правый глаз и, держа книгу примерно в тридцати сантиметрах от лица, зафиксируйте взгляд на маленькой черной точке справа. Продолжая смотреть на точку, начните медленно приближать книгу к левому глазу. На некотором критическом расстоянии заштрихованный диск должен попасть на ваше естественное слепое пятно и полностью исчезнуть!<sup>55</sup> Обратите внимание, что когда диск исчезает, вы не видите большую черную дыру или пустоту на его месте. Эта область «закрашена» тем же светло-серым цветом, что и остальная страница, – еще один яркий пример заполнения<sup>56</sup>.

Возможно, вам интересно, почему вы до сих пор не замечали своего слепого пятна. Одна из причин связана с бинокулярным зрением, которое вы можете проверить самостоятельно. После того как заштрихованный диск исчезнет, попробуйте открыть другой глаз: диск мгновенно появится. Это происходит потому, что, когда открыты оба глаза, их слепые пятна не пересекаются; нормальное зрение вашего левого глаза компенсирует слепое пятно правого глаза и наоборот. Удивительная вещь в том, что даже если вы закроете один глаз и оглядите комнату, вы все равно не заметите слепое пятно, если не станете намеренно его искать: ваша зрительная система любезно восполнит недостающую информацию<sup>57</sup>.

Насколько развит процесс заполнения? Существуют ли четкие границы того, что можно заполнить, а что нет? А главное, если мы найдем ответ на этот вопрос, подскажет ли он, какие типы нейронных механизмов могут лежать в его основе?

<sup>55</sup> Мои эксперименты со слепым пятном описаны в *Scientific American* (1992). Утверждение, что подлинного завершения в скотомах не происходит, см. Sergent, 1988. Демонстрации обратного см. Ramachandran, 1993 b; Ramachandran & Gregory, 1991.

<sup>56</sup> Знаменитый викторианский физик сэр Дэвид Брюстер был настолько впечатлен феноменом заполнения, что считал его прямым доказательством существования Бога. В 1832 году он писал: «Вне зависимости от того, используем мы один глаз или оба, мы должны видеть черное или темное пятно в пределах пятнадцати градусов от точки, которая привлекла наше внимание. Божественный Мастер, однако, не оставил свою работу настолько несовершенной... пятно, вместо того чтобы быть черным, всегда имеет тот же цвет, что и земля». Примечательно, что сэра Дэвида, по-видимому, несколько не беспокоил вопрос, почему Божественный Мастер изначально создал несовершенный глаз.

<sup>57</sup> В современной терминологии «заполнение» – удобное слово, которое некоторые ученые используют для обозначения феномена завершения – тенденции видеть в слепой области тот же цвет, что и на заднем плане. При этом, однако, мы не должны полагать, что мозг воссоздает каждый пиксель, ибо это противоречит самой сути зрения. В конце концов, в мозге нет никакого гомункула, который смотрит на внутренний ментальный экран и может извлечь пользу из такого заполнения. (Например, вы же не говорите, что мозг «заполняет» крошечные промежутки между рецепторами сетчатки.) Лично я предпочитаю употреблять этот термин как простой способ подчеркнуть, что человек видит нечто в той области пространства, из которой в глаз не поступает ни свет, ни любая другая информация. Преимущество данного «теоретико-нейтрального» определения заключается в том, что оно позволяет проводить любые эксперименты в поисках нейронных механизмов зрения и восприятия.



**Рис. 5.2**

*Демонстрация слепого пятна. Закройте правый глаз и смотрите на черную точку справа левым глазом. Расположите книгу примерно в 45 сантиметрах от себя и медленно приближайте ее к себе. На некотором критическом расстоянии круглый заштрихованный диск слева целиком попадет на ваше слепое пятно и исчезнет. Если вы приблизите книгу еще больше, диск снова появится. Возможно, «охота» на слепое пятно займет некоторое время и вам придется подвигать книгу туда-сюда несколько раз, пока диск не исчезнет.*

*Обратите внимание, что, когда диск исчезает, вы не видите темной пустоты или дыры на его месте. Вы видите тот же светло-серый фон. Это явление часто называют «заполнением».*

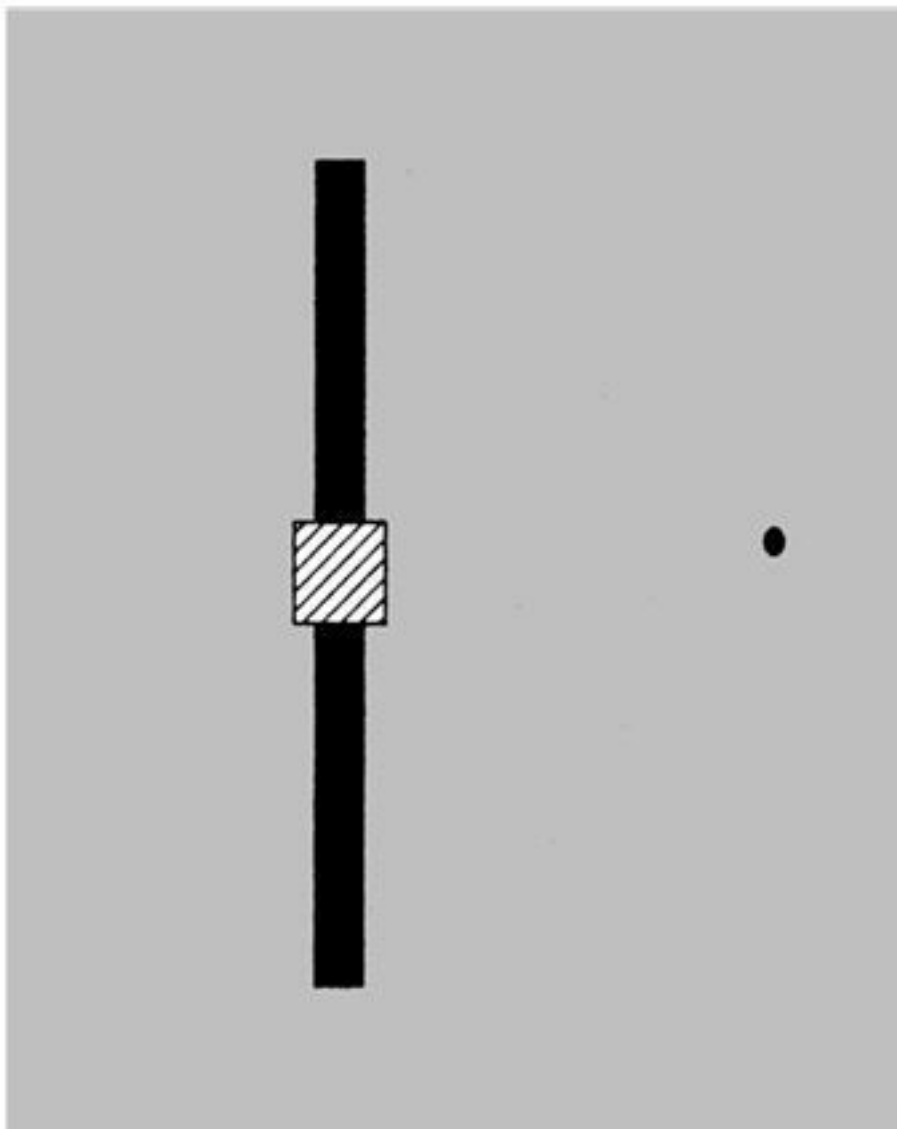
Помните, что заполнение – не просто странная причуда зрительной системы, которая развилась с единственной целью компенсировать слепое пятно. Скорее, это проявление более общей способности устранять пробелы, которые в противном случае могли бы сильно отвлекать – той самой способности, по сути, которая позволяет вам видеть кролика за забором как целого кролика, а не нарезанного. Наше естественное слепое пятно – ярчайший пример заполнения, ценная экспериментальная возможность изучить «законы», которые управляют этим процессом. И действительно, вы можете открыть эти законы и изучить пределы заполнения, играя с собственным слепым пятном. (Для меня это одна из причин, почему изучение зрения настолько захватывающее. Оно позволяет любому, кто вооружен листом бумаги, карандашом и некоторым любопытством, заглянуть во внутреннюю работу собственного мозга.)

Во-первых, с помощью естественного слепого пятна вы можете обезглавливать своих друзей и врагов. Встаньте на расстоянии примерно 3 метров от человека, закройте правый глаз и посмотрите на его голову левым глазом. Теперь медленно начинайте смещать взгляд вправо, пока голова человека не попадет на слепое пятно. На некотором критическом расстоянии его голова должна исчезнуть. Когда король Карл II, «научный король», основавший Королевское общество, прослышал о слепом пятне, он с огромным удовольствием обезглавливал фрейлин и преступников еще до того, как последние отправлялись на гильотину. Должен признаться, иногда я сижу на собраниях в университете и наслаждаюсь обезглавливанием нашего завка-федрой.

Далее мы можем спросить: что произойдет, если на слепое пятно попадет середина вертикальной черной линии? Снова закройте правый глаз и посмотрите на черное пятнышко справа (рис. 5.3) левым глазом. Затем медленно перемещайте страницу назад и вперед, пока маленький заштрихованный квадрат в центре вертикальной линии не попадет на слепое пятно левого глаза. (Заштрихованный квадрат должен исчезнуть.) Учитывая, что информация о центральной части линии, попадающей на слепое пятно, недоступна глазу, а значит, и мозгу, что вы увидите: две короткие вертикальные линии с разрывом посередине или одну сплошную линию? Ответ очевиден. Вы увидите непрерывную вертикальную линию. Вероятно, нейроны в вашей зрительной системе производят некую статистическую оценку и «понимают»: едва ли это случайность, что две отдельные линии оказались по обе стороны от слепого пятна без всякого смещения. Посему они «сигнализируют» в высшие центры мозга, что, по всей вероятности, это одна непрерывная линия. Фактически все, что делает зрительная система, основано на подобных допущениях.

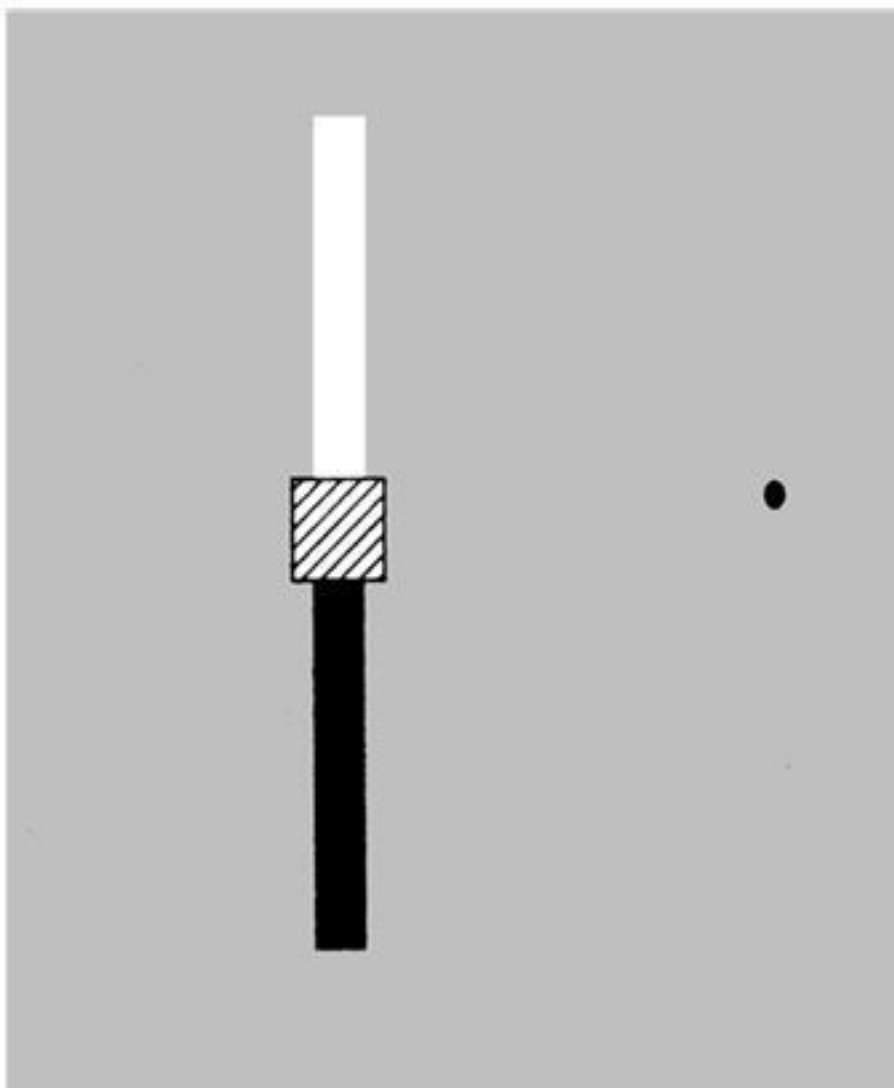
Но что, если вы попытаетесь сбить с толку зрительную систему внутренне противоречивыми фактами – например, сделаете две половины линии разными? Что, если одна линия будет черная, а другая белая? Ваша зрительная система по-прежнему будет видеть эти два непохожих сегмента как составные части одной линии? Удивительно, но ответ снова – «да». Вы увидите сплошную прямую линию: сверху черную, внизу белую, а посередине смазанную в металлический серый (рис. 5.4). Таково компромиссное решение, которое, судя по всему, предпочитает зрительная система.





**Рис. 5.3**

*Вертикальная черная линия, проходящая через слепое пятно. Повторите процедуру, описанную для иллюстрации 5.2. Закройте правый глаз, смотрите на маленькую черную точку справа левым глазом и перемещайте страницу назад и вперед, пока заштрихованный квадрат слева не попадет на слепое пятно. Как только это произойдет, он исчезнет. Вертикальная линия выглядит непрерывной, или у нее есть разрыв посередине? Большинство людей «заполняют» линию. Если в вашем случае иллюзия не работает, попробуйте нацелить слепое пятно на черно-белый край (например, край черной книги на белом фоне).*



**Рис. 5.4**

*Верхняя половина линии белая, а нижняя половина черная. Несмотря на этот внутренне противоречивый факт, ваш мозг все равно «дорисовывает» середину.*

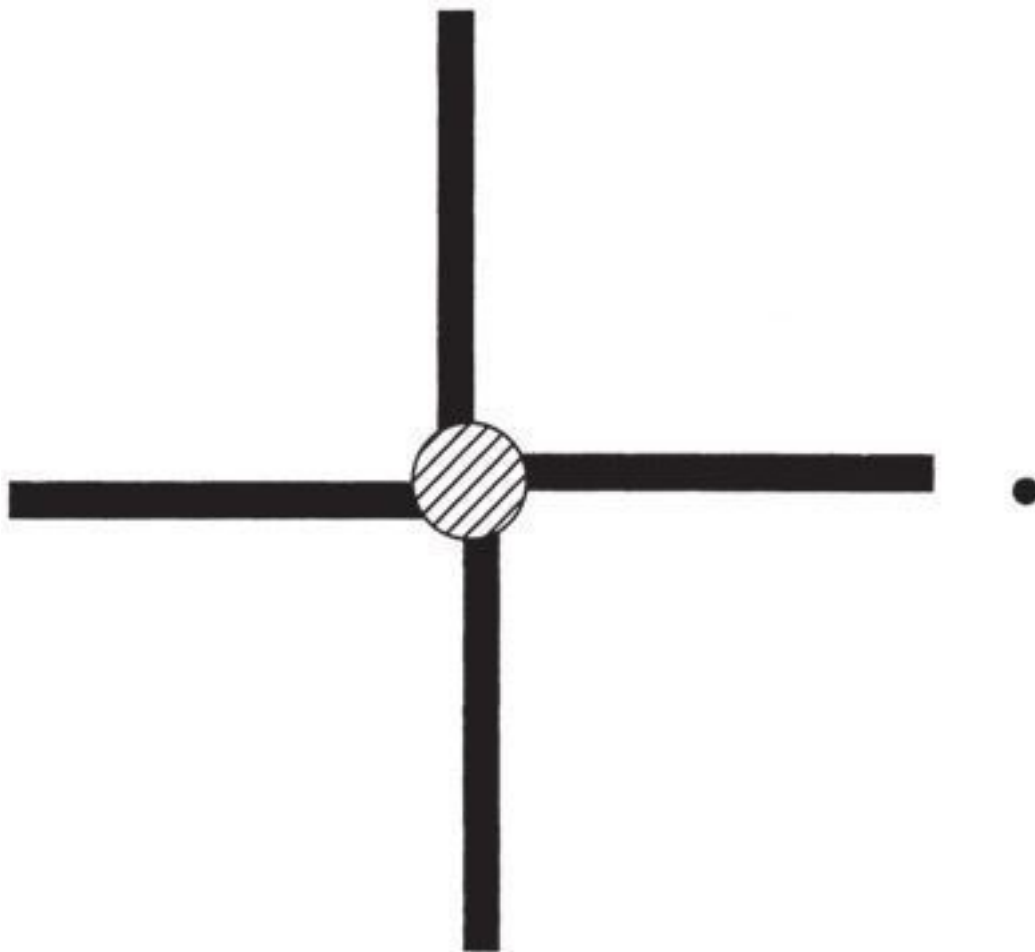
Люди часто полагают, что наука – серьезное занятие, которое «управляется теорией»; вы генерируете красивые догадки на основе того, что уже известно, а затем приступаете к разработке экспериментов специально для проверки своих предположений. На самом деле настоящая наука похожа на увеселительную прогулку больше, чем согласились бы признать большинство моих коллег. (Конечно, я бы никогда не написал ничего подобного в заявке на грант, ибо огромная доля финансирующих агентств по-прежнему наивно верят в то, что наука – это тестирование гипотез, а затем тщательное уточнение деталей. Не дай бог, чтобы ты попытался сделать что-то совершенно новое, основанное исключительно на интуиции!)

Итак, продолжим наши эксперименты на слепом пятне просто ради забавы. Что, если вы преднамеренно сместите две половинки линии – верхний сегмент влево, а нижний вправо? Вы увидите сплошную линию с изломом посередине? Или вы соедините две линии диагональной линией, проходящей через слепое пятно? Или вы увидите большой разрыв (рис. 5.5)<sup>58</sup>?

---

<sup>58</sup> Этот хитроумный эксперимент провел Джером Леттвин из Ратгерского университета (Lettvin, 1976). Объяснение данного эффекта как имеющего отношение к стереоскопическому зрению принадлежит мне (см. примечание 7). Аналогичный эффект – выравнивание горизонтально смещенных вертикальных линий – я наблюдал и у пациентов со скотомами кортикального происхождения (Ramachandran, 1993b).

Большинство людей восполняют недостающий сегмент линии, но удивительная вещь в том, что два сегмента теперь кажутся коллинеарными – они становятся идеально выровненными, образуя вертикальную прямую линию! Впрочем, если вы попытаетесь проделать тот же фокус с двумя горизонтальными линиями – по обе стороны от слепого пятна – эффекта «выравнивания» вы не получите. Вы либо увидите разрыв, либо излом – две линии не сливаются, образуя горизонтальную прямую линию. Причина такого различия – выравнивание вертикальных линий, но не горизонтальных – неясна, хотя я подозреваю, что она имеет какое-то отношение к стереоскопическому зрению – нашей способности подмечать крошечные различия между изображениями, получаемыми от двух глаз, и тем самым видеть глубину<sup>59</sup>.



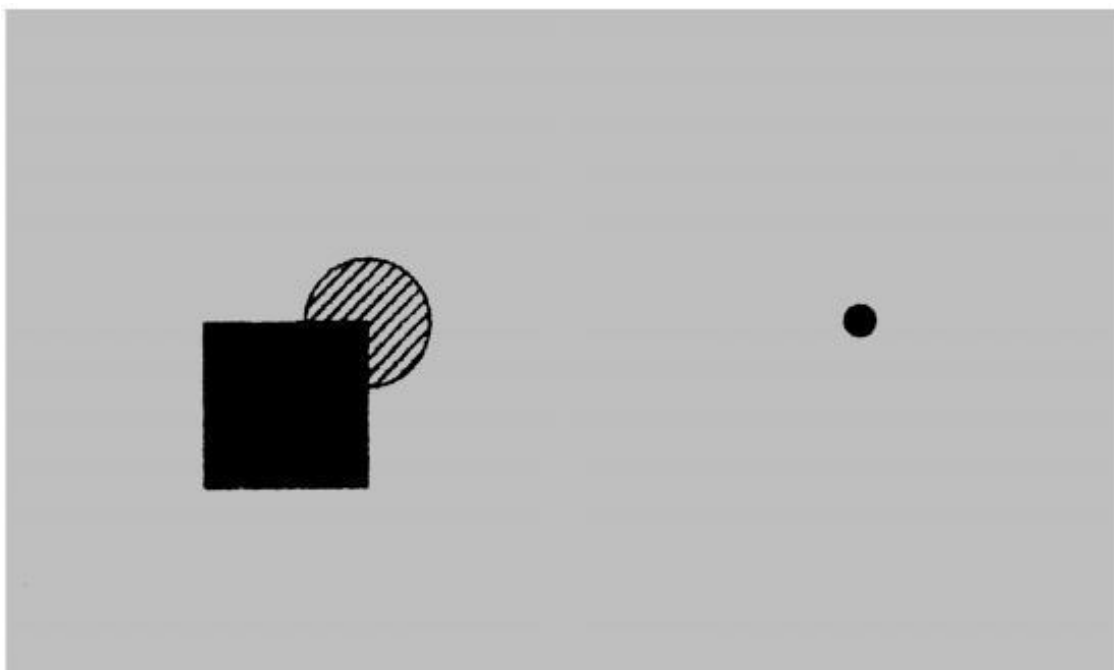
**Рис. 5.5**

*Повторите эксперимент, «нацелив» свое слепое пятно на узор, напоминающий свастику – древний индоевропейский символ мира. Линии намеренно смещены, по одной с обеих сторон слепого пятна.*

<sup>59</sup> Поскольку вы смотрите на мир с двух немного разных точек зрения, соответствующих двум глазам, изображения на сетчатке слегка отличаются друг от друга. Различия пропорциональны относительным расстояниям между видимыми объектами. Мозг сравнивает два изображения и «объединяет» их, благодаря чему вы видите одну «картинку», а не две. Другими словами, в вашем зрительном пути уже есть встроенный нейронный механизм для «выравнивания» вертикальных линий, смещенных по горизонтали. Однако поскольку ваши глаза разделены по горизонтали, а не по вертикали, механизм выравнивания горизонтальных линий, которые смещены по вертикали, у вас отсутствует. На мой взгляд, именно поэтому вертикальные линии, попадающие на слепое пятно, «сливаются» в одну непрерывную линию, а горизонтальные – нет. Тот факт, что вы используете только один глаз в эксперименте со слепым пятном, не имеет значения: вы можете неосознанно задействовать те же нейронные цепи, даже закрыв один глаз.

*Многие люди находят, что, когда центральный заштрихованный диск исчезает, две вертикальные линии «выравниваются» и становятся коллинеарными, тогда как две горизонтальные линии остаются смещенными – в середине наблюдается небольшой изгиб или излом.*

Насколько «умен» механизм заполнения слепого пятна? Мы уже видели, что если вы нацелите слепое пятно на чью-то голову, она исчезнет, но ваш мозг не станет ее «дорисовывать»; голова останется отрубленной ровно до тех пор, пока снова не попадет на нормальную сетчатку. А что если использовать более простые формы? Например, вы можете «нацелить» слепое пятно на угол квадрата (рис. 5.6). Заметив три других угла, ваша зрительная система восполнит недостающий угол или нет? Если вы проведете этот эксперимент, вы обнаружите, что на самом деле угол исчезает или выглядит «откушенным» (смазанным). Очевидно, что нейронный механизм, который обеспечивает восстановление вертикальной линии, не может справиться с углами; выходит, существуют определенные ограничения касательно того, что может, а что не может быть заполнено<sup>60</sup>.



**Рис. 5.6**

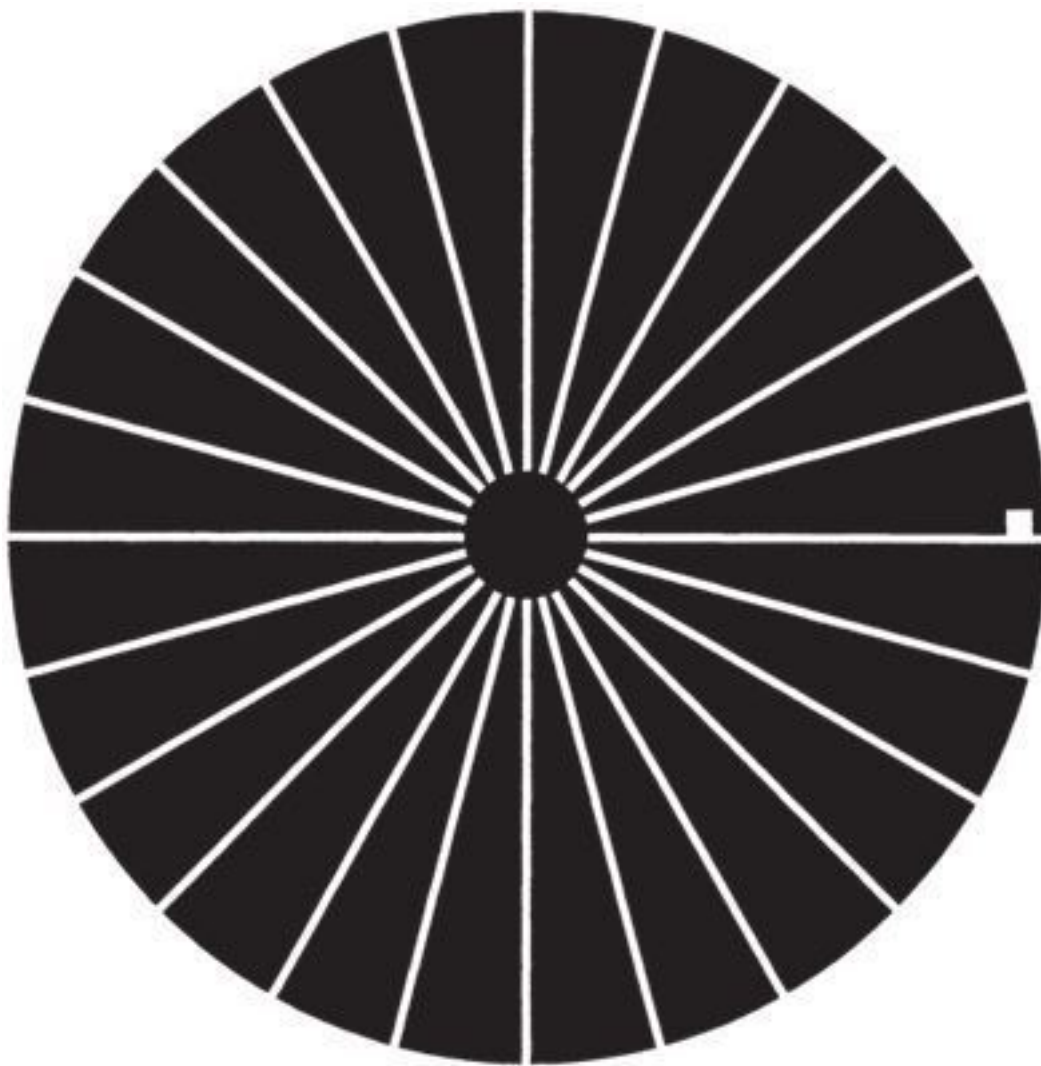
<sup>60</sup> Те из нас, у кого нормальное зрение и естественные слепые пятна, безусловно сочтут эти упражнения весьма забавными. Но представьте, что в результате некоего повреждения сетчатки у вас появилось искусственное слепое пятно. Мозг будет по-прежнему «заполнять» слепые области в вашем поле зрения? Или произойдет реорганизация, в результате которой смежные сегменты зрительного поля начнут отображаться на область, которая больше не получает сигналов? Каковы будут последствия такой реорганизации? Возникнет у такого человека двойное зрение или нет? Допустим, я подношу карандаш к его скотоме. За счет стимуляции участка коры, соответствующего скотоме, он должен увидеть два карандаша – один настоящий и один «призрачный» (точно так же Том ощущал прикосновения и на лице, и на руке). Чтобы проверить эту гипотезу, мы обследовали нескольких пациентов с повреждениями сетчатки, но ни один не сообщил о двоении. Мое непосредственное заключение звучало примерно так: о, отлично, кто знает, возможно зрение отличается от фантомных конечностей. А потом я догадался, в чем дело. Пусть в одном глазу образовалась скотома, но ведь у человека *два* глаза! Соответствующий участок в другом глазу по-прежнему посылает информацию в первичную зрительную кору, а потому никакой реорганизации не происходит. Чтобы получить эффект двойного зрения, нужно удалить здоровый глаз. Несколько месяцев спустя я познакомился с одной женщиной. В левом нижнем квадранте левого глаза у нее была скотома, а правый глаз был полностью утрачен. При попадании световых пятен в нормальное поле зрения она не испытывала двоения, однако, к моему изумлению, если пятна *мерцали* с частотой около десяти герц (десять циклов в секунду), она видела два пятна – одно там, где оно было на самом деле, а второе внутри скотомы. Я пока не могу объяснить, почему Джоан видит два объекта только тогда, когда стимул мерцает. Не исключено, что мерцающий стимул преимущественно активизирует крупноклеточный путь – зрительную систему, участвующую в восприятии движения, – и что этот путь более подвержен реорганизации, чем другие.

*Медленно приближайте страницу к себе, пока заштрихованный диск не попадет на слепое пятно. Вы видите угол квадрата? Большинство людей видят угол «отсутствующим» или «смазанным» – он не заполняется. Этот простой опыт показывает, что заполнение не основано на догадках – это не высокоуровневый когнитивный процесс.*

Завершение угла, очевидно, слишком сложная задача для зрительной системы; по всей вероятности, она может справиться только с очень простыми паттернами, такими как однородные цвета и прямые линии. Но вас ждет сюрприз. Попробуйте нацелить слепое пятно в центр велосипедного колеса с расходящимися спицами (рис. 5.7). Обратите внимание: в отличие от того, что вы наблюдали с углом квадрата, вы не видите разрыва или размытого пятна. Вы «заполняете» пробел и таки видите спицы, которые сходятся в центре слепого пятна.

Таким образом, есть вещи, которые можно заполнить, а есть вещи, которые заполнить нельзя. Обнаружить эти принципы относительно легко – достаточно немного поэкспериментировать со своим собственным слепым пятном или слепым пятном друга.

Несколько лет назад Джонатан Пиел, бывший редактор научного журнала *Scientific American*, попросил меня написать статью о слепом пятне. После ее публикации я получил сотни писем от читателей, которые попробовали различные эксперименты со слепым пятном – не только мои, но и свои собственные. Эти письма заставили меня осознать, с каким любопытством люди относятся к внутренней работе зрительных путей. Один парень даже увлекся совершенно новым стилем искусства и выставил свои картины в галерее. Он создавал сложные геометрические узоры, на которые нужно было смотреть одним глазом – так, чтобы его слепое пятно попадало на определенный участок картины. Подобно Джеймсу Терберу, он использовал слепое пятно творчески, как неиссякаемый источник вдохновения.



**Рис. 5.7**

*Удивительно, но, когда слепое пятно нацелено на центр велосипедного колеса, никакого пробела в середине не видно. Обычно люди сообщают, что спицы сходятся в центре.*

\* \* \*

Надеюсь, вышеперечисленные примеры помогли вам понять, что значит «заполнять» недостающие фрагменты зрительного поля. Однако вы должны иметь в виду, что слепое пятно у вас было всю жизнь и вы достаточно поднаторели в этом процессе. Но что, если вы утратите участок зрительной коры в результате болезни или несчастного случая? Что, если в вашем зрительном поле вдруг появится гораздо большая дыра – скотома? Такие люди действительно существуют и представляют собой ценную возможность изучить, насколько далеко может зайти мозг в восполнении «недостающей информации». У пациентов, страдающих мигренями, возникают временные скотомы, однако я решил, что будет лучше обследовать кого-то с перманентным слепым пятном. Так я познакомился с Джошем<sup>61</sup>.

Джош – крупный мужчина с брежневскими бровями, бочкообразной грудью и мясистыми руками. Тем не менее он буквально излучал свет и чувство юмора, а потому вовсе не выглядел угрожающе; скорее, он походил на добродушного плюшевого медведя. Всякий раз,

---

<sup>61</sup> Ramachandran, 1992.

когда Джош смеялся, все в лаборатории хихикали вместе с ним. Сейчас ему немногим за тридцать; несколько лет назад с ним произошел несчастный случай на производстве – стальной стержень вонзился в заднюю часть его черепа, пробив дыру в правом затылочном полюсе (первичная зрительная кора). Когда Джош смотрит прямо перед собой, слева от того места, куда он смотрит, возникает слепое пятно размером с мою ладонь. Другие отделы мозга не пострадали. Когда Джош пришел ко мне, он сказал, что хорошо знает, что у него есть большое слепое пятно.

– Откуда вы это знаете? – спросил я.

– Что ж, одна проблема состоит в том, что я часто захожу в женский туалет.

– Это почему?

– Потому что, когда я смотрю на знак «Women», я не вижу «W» и «O» слева. Я просто вижу «men».

Впрочем, за исключением таких случайных конфузов, настаивал Джош, с его зрением все в порядке. Во всех других отношениях оно казалось совершенно нормальным.

– Когда я смотрю на вас, – сообщил он, – я не вижу ничего недостающего. Все вроде бы на месте. – Он сделал паузу, нахмурил брови, изучил мое лицо, а затем расплылся в широченной улыбке. – Хотя... если присмотреться, доктор Рамачандран, я замечаю, что одного глаза и одного уха у вас не хватает! Вы хорошо себя чувствуете?

Если Джон не всматривался в свое зрительное поле, он с легкостью восполнял недостающую информацию. Хотя исследователи давно знают, что такие пациенты, как Джош, существуют (и живут вполне нормальной жизнью, за исключением случаев, когда пугают дам в женском туалете), многие психологи и терапевты по-прежнему скептически относятся к феномену заполнения. Так, канадский психолог Жюстин Сержан утверждает, что «нормальное» зрение таких людей, как Джош, – откровенная конфабуляция или результат бессознательных догадок. (Он догадывается, что в зоне его скотомы есть обои, потому что вокруг везде обои.) Данный тип догадок, по ее словам, сильно отличается от истинного перцептивного завершения (вспомните опыт с линией, середина которой попадала на ваше слепое пятно)<sup>62</sup>. Однако для меня Джош стал настоящим кладом. С его помощью я надеялся узнать, что действительно происходит внутри скотомы. Зачем ломать голову над механизмами зрения и изобретать велосипед, когда можно спросить Джоша?

Одним дождливым, промозглым вечером Джош ворвался в лабораторию, поставил зонт в угол и буквально осветил все помещение своей жизнерадостностью. Он был одет в клетчатую рубашку, свободные джинсы и старые изношенные кроссовки. В тот день мы собирались немного поразвлечься. Другими словами, мы вознамерились повторить на Джоше все опыты, которые вы только что проделали на собственном слепом пятне. Первым делом мы решили выяснить, как его мозг поступит с линией, часть которой попадала на скотому. Он увидит линию с разрывом или «дорисует» ее?

Еще до начала эксперимента мы столкнулись с небольшой технической проблемой. Если мы покажем Джошу одну линию и попросим его сказать, видит он сплошную линию или линию с «дырой» посередине, он может непреднамеренно «смошенничать» – например, чуть-чуть сместить взгляд. В результате линия окажется в его нормальном поле зрения и он увидит, что она сплошная. Чтобы этого избежать, мы просто показали Джошу две линии по обе стороны его скотомы и спросили, что он видит: одну непрерывную линию или две половинчатые? (Когда вы проводили этот эксперимент на себе, вы видели линии без разрыва посередине.)

Джош немного подумал и сказал:

– Ну, я вижу две линии, одну сверху, одну внизу, а в середине большой разрыв.

– Хорошо, – сказал я.

Это никуда не вело.

---

<sup>62</sup> Sergent, 1988.

– Подождите! – воскликнул Джош, прищурившись. – Подождите минутку! Знаете что? Они растут друг к другу!

– Это как?

– Вот так.

Правым указательным пальцем Джош изобразил нижнюю линию, а левым – верхнюю. Сначала кончики двух пальцев находились на расстоянии 5 сантиметров друг от друга, а затем начали медленно сближаться.

– Смотрите, – сказал он взволнованно. – Они растут, растут, растут, растут, и – оп-па – теперь это одна сплошная линия.

Его указательные пальцы соприкоснулись.

Мало того, что Джош заполнял – заполнение происходило в реальном времени! Он мог наблюдать за ним и описать его – вопреки всяческим утверждениям, будто у людей со скотомыми ничего подобного не происходит.

Очевидно, некоторые нейронные цепи в мозге Джоша приняли две половинки линии, расположенные по обе стороны от его скотомы, за одну сплошную линию и отправили соответствующее сообщение в высшие центры. В результате его мозг заполнил огромную, зияющую дыру прямо возле центра взгляда, примерно так же, как ваш мозг заполнял естественное слепое пятно.

Затем нам стало интересно, что произойдет, если мы намеренно сместим две линии относительно друг друга. Джош заполнит разрыв диагональной линией? Или его зрительная система просто сдастся? Посмотрев на линии, Джош сказал:

– Бесполезно. Они не сплошные. Я вижу разрыв. Извините.

– Я знаю. Но давайте немного подождем.

Через пару секунд Джош воскликнул:

– Боже мой, вы только посмотрите!

– Что?

– Они движутся друг к другу, вот так! – Он снова поднял пальцы, чтобы показать две линии, движущиеся в бок. – Они выровнялись и теперь заполняются... Готово! Они стали одной сплошной линией.

Весь процесс длился пять секунд – для зрительной системы это целая вечность. Мы повторили эксперимент несколько раз и получили тот же результат.

Я не сомневался: в данном случае мы имели дело с подлинным перцептивным завершением. А иначе почему это занимает столько секунд? Если Джош просто догадывался, он должен был догадаться мгновенно. Но как далеко мы могли зайти? Насколько развита способность зрительной системы «вставлять» недостающую информацию? Что, если вместо простой линии мы используем вертикальный столбец из «Х»? Он галлюцинирует недостающие «иксы» или нет? А если мы покажем ему столбец улыбающихся лиц? Он заполнит скотому улыбающимися лицами?

Мы вывели вертикальный столбец «иксов» на экран компьютера и попросили Джоша смотреть чуть правее, чтобы средние три «икса» попали на скотому.

– Что вы видите? – спросил я.

– Я вижу «иксы» сверху, «иксы» снизу и большой разрыв посередине.

Я попросил его не отводить взгляд – как мы уже убедились, заполнение требует времени.

– Послушайте, доктор, я знаю – вы хотите, чтобы я увидел «иксы», но я их не вижу. Никаких «иксов». Сожалею.

Он смотрел три минуты, четыре, пять, а потом мы оба сдались.

Затем я попробовал длинный вертикальный ряд крошечных «иксов» – одни выше, а другие ниже его скотомы.

– А теперь что вы видите?



– Я вижу столбец «иксов», маленьких «иксов». Вы меня обманываете, да? На самом деле нет там никаких «иксов», верно?

– Не скажу. Кстати, «иксы» слева от того места, куда вы смотрите (которые, как я знал, находились в области его скотомы), выглядят иначе, чем те, что расположены выше и ниже?

– Сплошная колонка «иксов», – ответил Джош. – Я не вижу никакой разницы.

Итак, Джош заполнял маленькие «иксы», но не большие. Это важно по двум причинам. Во-первых, это исключает возможность конфабуляции. Во время неврологического обследования пациенты часто сочиняют истории и устраивают для врача спектакль. Зная, что «иксы» находились выше и ниже, Джош мог догадаться, что он «видит» их и посередине. Но почему это работало только для маленьких «иксов», а не для больших? Поскольку он не заполнил недостающие большие «иксы», мы можем предположить, что в случае маленьких «иксов» мы имеем дело с истинным перцептивным завершением, а не с догадками или конфабуляцией.

Почему же перцептивное завершение произошло только для маленьких «иксов», но не для больших? Возможно, мозг Джоша воспринял крошечные «иксы» как формирующие непрерывную текстуру и автоматически завершил ее. Однако, столкнувшись с большими «иксами», он переключился на другой режим работы и «увидел», что некоторые из «иксов» отсутствуют. Возможно, крошечные буквы активировали другую часть зрительного пути Джоша – часть, которая имеет дело с непрерывностью текстур и поверхностей, тогда как большие буквы обрабатываются в височных долях, отвечающих за объекты, а не поверхности. Логично предположить, что мозг отлично умеет заполнять пробелы в непрерывных поверхностных текстурах и цветах, но не в объектах. Причина в том, что в реальном мире поверхности обычно состоят из однородных «веществ» – например, из куска шероховатого дерева или песчаника, а не из больших букв или лиц. (Конечно, искусственные поверхности, такие как обои, могут быть сделаны из улыбающихся лиц, однако мозг изначально не эволюционировал в искусственном мире).

Чтобы проверить данную гипотезу – заполнение пробелов в текстуре и «веществе» происходит намного легче, чем завершение объектов или букв, – я решил попробовать кое-что весьма экстравагантное. Я разместил цифры 1, 2 и 3 выше, а 7, 8 и 9 ниже скотомы. Сможет ли Джош заполнить последовательность? Что он увидит посередине? Разумеется, я использовал крошечные цифры, чтобы мозг воспринимал их как «текстуру».

– Х-м-м, – протянул Джош, – я вижу сплошную колонку цифр, вертикально расположенных цифр.

– Вы видите пробел посередине?

– Нет.

– Вы можете прочесть их вслух?

– Один, два, три... семь, восемь, девять. Ой, это очень странно. Я вижу цифры посередине, но не могу их прочесть. Они похожи на цифры, но я не знаю, что это такое.

– Они кажутся размытыми?

– Нет, но они какие-то странные. Я не могу сказать, что это такое – типа иероглифов или что-то в этом роде.

Итак, мы вызвали у Джоша любопытную форму временной дислексии. Средние цифры не существовали, но его мозг восстановил текстурные атрибуты числовой строки и закончил ее. Вот вам еще одна яркая демонстрация разделения труда в зрительных путях. Система, которая отвечает за поверхности и края, говорит: «Здесь есть что-то цифроподобное – значит, ты должен видеть это и в середине», однако поскольку объектный путь молчит (на самом-то деле никаких цифр нет), результатом становятся неразборчивые «иероглифы»!

Более двадцати лет назад было установлено, что так называемая зрительная система в действительности состоит из нескольких систем и что разные области коры специализируются на обработке разных атрибутов видимых объектов (движения, цвета и так далее). Как же про-

исходит заполнение: отдельно в каждой из этих областей или сразу, в какой-то одной области? Чтобы это выяснить, мы попросили Джоша посмотреть в центр пустого экрана, выведенного на компьютерный монитор, а затем включили узор из мерцающих черных точек на красном фоне.

Джош присвистнул: видимо, он наслаждался действием не меньше нашего.

– Боже мой, доктор! – воскликнул он. – Я впервые вижу свою скотому!

Он выдернул из моей руки фломастер и, к моему ужасу, нарисовал на мониторе контур скотомы (офтальмолог Джоша, доктор Лилиан Левинсон, очертила границы его скотомы, используя сложную технику под названием периметрия, а потому я мог сравнить его рисунок с ее; они были идентичны).

– Джош, что вы видите внутри скотомы? – спросил я.

– Вообще-то, это очень странно, доктор. В течение первых нескольких секунд я видел только красный цвет, но мерцающие черные точки не заполнились. Затем через несколько секунд точки заполнились, но они не мерцали. Наконец, мерцание – ощущение движения – тоже заполнилось. – Он обернулся, потер глаз, посмотрел на меня и сказал: – Что все это значит?<sup>63</sup>

Ответ заключается в том, что заполнение, судя по всему, происходит с разной скоростью для разных перцептивных атрибутов, таких как цвет, движение (мерцание) и текстура. Заполнение движения занимает больше времени, чем цвета, и так далее. На самом деле такое дифференциальное заполнение – дополнительное свидетельство того, что в мозге человека действительно существуют высокоспециализированные области. Если бы восприятие представляло собой единый процесс, происходящий в каком-то одном месте, оно должно было происходить сразу, а не поэтапно.

Наконец, мы проверили способность Джоша заполнять более сложные фигуры, например углы квадратов. Когда вы попытались направить свое слепое пятно на угол, он оказался срезан – ваш мозг, по-видимому, не смог его заполнить. Когда мы попробовали тот же эксперимент на Джоше, мы получили противоположный результат. Он без труда видел недостающий угол; это доказывало, что в его мозгу происходят очень сложные типы завершения.

К тому времени Джош уже устал, однако процесс заполнения теперь интересовал его не меньше, чем нас. Услышав историю короля Карла, он решил направить свою скотому на голову моей аспирантки. Неужели его мозг предпочтет «дорисовать» и ее (в противоположность тому, что происходило в вашем слепом пятне), дабы предотвратить столь ужасное зрелище? Ответ – нет. Джош неизменно видел аспирантку без головы. Выходит, он мог заполнять части простых геометрических фигур, но не сложные объекты, такие как лица или головы. Эксперимент показывает, что заполнение строится не просто на догадках: нет никаких причин, почему Джош не мог «догадаться» о том, что голова моей аспирантки по-прежнему на месте.

На данном этапе необходимо провести важное различие между перцептивным и концептуальным завершением. Чтобы понять разницу, подумайте о том, что творится у вас за головой, когда вы сидите на стуле и читаете эту книгу. Дайте волю фантазии. Там окно? Марсианин? Стая гусей? Благодаря воображению вы можете «заполнить» недостающее пространство практически чем угодно, но, поскольку вы в любой момент можете изменить свое мнение, я называю этот процесс концептуальным заполнением.

Перцептивное заполнение совсем иное. Когда вы заполняете слепое пятно узором ковра, у вас нет выбора. Перцептивное заполнение осуществляется зрительными нейронами. Их решения необратимы: как только они сигнализируют в высшие центры: «Да, это повторяющаяся текстура» или «да, это прямая линия», ваше восприятие не подлежит изменению. Мы еще вернемся к различию между перцептивным и концептуальным заполнением, которым очень

---

<sup>63</sup> Впоследствии я убедился, что это происходило каждый раз, когда я тестировал Джоша. Кроме того, аналогичный феномен я наблюдал у одного из пациентов д-ра Ханны Дамасио (Ramachandran, 1993b).

интересуются философы, когда будем говорить о сознании и о том, видят ли марсиане красный цвет (см. главу 12). Пока достаточно подчеркнуть, что при скотомах мы имеем дело с истинным перцептивным завершением, а не только с догадками или дедукцией.

Это явление гораздо важнее, чем может показаться на первый взгляд. Обезглавливание завкафедрой забавно, но почему вообще мозг занимается перцептивным завершением? Ответ кроется в дарвиновском объяснении того, как развилась зрительная система. Один из важнейших принципов зрения гласит: зрительная система старается обойтись *минимальными* усилиями, необходимыми для выполнения своей задачи. Чтобы сэкономить на обработке, мозг использует статистические закономерности – например, он «знает», что обычно контуры непрерывны, а поверхности стола однородны. Эти закономерности встроены в механизмы зрительных путей уже на ранних стадиях обработки. Когда вы смотрите на свой стол, зрительная система извлекает информацию о его краях и создает их ментальную репрезентацию, напоминающую карандашный эскиз (опять же, это происходит потому, что ваш мозг главным образом интересуется областями изменения или разрыва, а они преимущественно находятся на краю стола, где содержится основная информация). Затем зрительная система может применить поверхностную интерполяцию и «заполнить» цвет и текстуру; по сути, она говорит: «Ну, здесь зернистое вещество; значит, то же зернистое вещество должно быть везде». Данный акт интерполяции экономит огромное количество вычислений; в итоге ваш мозг может не утруждать себя тщательным изучением каждого миллиметра, а положиться на такого рода допущения или догадки (помня, однако, о различии между концептуальными и перцептивными догадками).

\* \* \*

Какое все это имеет отношение к Джеймсу Терберу и другим пациентам с синдромом Шарля Бонне? Поможет ли способность мозга «заполнять» слепые пятна и скотомы понять удивительные зрительные галлюцинации таких пациентов?

Медицинские синдромы обычно называют в честь их первооткрывателей, а не пациентов, которые ими страдают, и синдром Шарля Бонне не исключение. Шарль Бонне – швейцарский натуралист, живший в восемнадцатом веке (1720–1773). Несмотря на то что Бонне мучился плохим здоровьем и постоянно находился на грани потери зрения и слуха, он был весьма проницательным наблюдателем. В частности, именно Бонне стал первым человеком, который наблюдал партеногенез – производство потомства неоплодотворенной особью женского пола. Это заставило его предложить абсурдную теорию преформизма (идея, что каждая яйцеклетка должна содержать целую преформированную особь с собственными миниатюрными яйцеклетками, каждая из которых, в свою очередь, содержит еще более мелкие особи с яйцеклетками и так далее до бесконечности). К сожалению, многие врачи запомнили Шарля Бонне как наивного чудака, который галлюцинировал маленьких человечков в яйцеклетках, а не как проницательного биолога, который открыл партеногенез.

К счастью, Бонне заметил и описал не только партеногенез, но и весьма необычную медицинскую ситуацию в своей собственной семье. В возрасте 77 лет его дедушка по материнской линии, Шарль Луллин, перенес крайне опасную и травматичную в то время хирургическую операцию – удаление катаракты. Операция прошла успешно, однако через 11 лет после вмешательства дедушка начал страдать яркими галлюцинациями. Люди и предметы появлялись и исчезали, увеличивались и уменьшались. Глядя на гобелены в своей квартире, Шарль Луллин видел причудливых мужчин, женщин и животных, которые явно были плодом его фантазии, а не мастерства ткачихи.

Данный феномен, как я уже упоминал выше, довольно распространен у пожилых людей с дефектами зрения, такими как дегенерация желтого пятна, диабетическая ретинопатия, повреждение роговицы и катаракта. В исследовании, недавно опубликованном в британском меди-

цинском журнале *Lancet*, сообщалось, что многие пожилые мужчины и женщины с плохим зрением скрывают способность «видеть то, чего на самом деле нет». Из пяти сотен опрошенных с нарушениями зрения шестьдесят признались, что галлюцинировали; одни переживали зрительные фантазии только один или два раза в год, другие – не реже двух раз в день. По большей части содержание их воображаемого мира носило весьма заурядный характер – иными словами, они видели обычные вещи: людей (знакомых и незнакомых), бутылки, шляпы и т. п., хотя иногда галлюцинации бывали довольно забавными. Так, одна женщина видела двух миниатюрных полицейских, которые вели крошечного преступника к маленькому тюремному фургончику. Другие видели призрачные полупрозрачные фигуры, парящие в коридоре, драконов, людей с цветами на голове и даже прекрасных сияющих ангелов, маленьких цирковых животных, клоунов и эльфов. Как ни странно, многие видят детей. Питер Халлиган, Джон Маршалл и я как-то раз обследовали пациентку в Оксфорде, которая не только «видела» детей в левом поле зрения, но и слышала их смех. Лишь повернув голову, она понимала, что там никого нет. Образы могут быть черно-белыми или цветными, подвижными и неподвижными, менее четкими, такими же четкими и более четкими, чем сама реальность. Иногда объекты сливаются с окружающей обстановкой: например, воображаемый человек сидит на настоящем стуле. Угрожающими видения бывают редко – никаких вам слюнявых чудовищ или сцен кровавой бойни.

Обычно такие люди охотно признают, что галлюцинируют. Одна женщина рассказывала, как однажды сидела у окна и наблюдала за коровами на лугу. На улице было очень холодно (была середина зимы), и она пожаловалась горничной на жестокость фермера. Удивленная горничная тоже выглянула в окно, не увидела никаких коров и сказала: «О чем вы говорите? Какие коровы?» Женщина покраснела от смущения: «Мои глаза обманывают меня, я больше не могу им доверять».

Другая женщина поделилась: «В моих грезах я вижу вещи, которые трогают мое сердце, которые связаны с моей жизнью. Однако эти галлюцинации не имеют никакого отношения ко мне». Другие не так уверены. Пожилой бездетный мужчина был весьма заинтригован повторяющимися галлюцинациями маленькой девочки и мальчика и задавался вопросом, не отражали ли эти видения его нереализованное желание стать отцом. Другая женщина три раза в неделю видела своего недавно умершего мужа.

Учитывая, насколько распространен этот синдром, я периодически ловлю себя на мысли, а не могут ли сообщения о привидениях, НЛО и ангелах, которые мы иногда слышим от совершенно разумных людей, быть просто примерами галлюцинаций Шарля Бонне? Стоит ли удивляться, что примерно одна треть американцев настаивают, что видели ангелов? Я не утверждаю, что ангелов не существует (понятия не имею, есть они или нет) – просто хочу подчеркнуть, что многие из таких видений могут быть обусловлены патологией зрительной системы.

Плохое освещение и сумерки благоприятствуют галлюцинациям. Если пациенты моргают, кивают головой или включают свет, видения исчезают. Тем не менее они не имеют никакого произвольного контроля над призраками, которые обычно появляются без предупреждения. Большинство из нас могут представить себе сцены, которые описывают эти люди – миниатюрный полицейский фургон с миниатюрными преступниками, бегающими вокруг, – однако мы сознательно контролируем такие фантазии. При синдроме Шарля Бонне образы, напротив, возникают самопроизвольно, как если бы они были реальны.

\* \* \*

Внезапные навязчивые видения были свойственны и Ларри Макдональду, агроному двадцати семи лет, который попал в ужасную автомобильную катастрофу. Он ударился головой о лобовое стекло, в результате чего кости над глазами и глазничные пластинки, которые защи-

щали его зрительные нервы, оказались сломаны. Прележав в коме две недели, он не мог ни ходить, ни говорить. Но это было не самое страшное. Как вспоминает Ларри, «мой мир наполнился зрительными и слуховыми галлюцинациями. Я не мог отличить реальность от фантазий. Врачей и медсестер, стоявших рядом с моей кроватью, окружали футболисты и гавайские танцовщицы. Голоса раздавались отовсюду, и я не мог понять, кто говорит».

Постепенно состояние Ларри улучшилось – его мозг изо всех сил пытался устранить последствия травмы. Ларри восстановил контроль над физическими функциями и снова начал ходить. Он мог говорить, хотя и с трудом, и научился отличать настоящие голоса от воображаемых – подвиг, который помог ему избавиться от слуховых галлюцинаций.

Я встретил Ларри через пять лет после аварии (он слышал о моем интересе к зрительным галлюцинациям и сам пришел в нашу лабораторию). Он говорил медленно, с усилием, но в остальном производил впечатление умного, проницательного и чуткого человека. Он вел абсолютно нормальную жизнь, за исключением одной удивительной особенности. Зрительные галлюцинации, которые раньше возникали в любом сегменте его зрительного поля (в большинстве случаев они включали блестящие цвета и вращение), отступили в нижнюю половину, где он был абсолютно слеп. То есть ниже центральной линии (от носа наружу) Ларри мог видеть только воображаемые объекты. Все, что находилось выше этой линии, было совершенно нормальным.

– В больнице цвета были намного, намного ярче, – сообщил Ларри.

– Что вы видели? – спросил я.

– Ну, я видел животных, и машины, и лодки. Я видел собак, слонов и самые разные вещи.

– Вы видите их по-прежнему?

– О да, я вижу их прямо здесь, в комнате.

– Вы видите их сейчас, когда мы говорим?

– О да! – кивнул Ларри.

Я был заинтригован.

– Ларри, вы говорили, что обычно они заслоняют собой другие предметы. Но сейчас вы смотрите прямо на меня. Разве меня что-то заслоняет?

– Нет, если не считать обезьяну, которая сидит на ваших коленях, – объявил Ларри.

– Обезьяна?

– Да, прямо у вас на коленях.

Я решил, что он шутит.

– Откуда вы знаете, что это галлюцинация?

– Я не знаю, я просто подумал: вряд ли здесь будет профессор, у которого на коленях сидит обезьяна, а значит, она, наверное, не настоящая. – Он весело улыбнулся. – Но она выглядит очень живо и реально.

А я, должно быть, выглядел потрясенным, потому что Ларри продолжал:

– Во-первых, они исчезают через несколько секунд или минут, поэтому я знаю, что они ненастоящие. И хотя изображение иногда хорошо вписывается в окружающую обстановку, как, например, обезьяна у вас на коленях, я понимаю, что это крайне маловероятно и обычно помалкиваю.

Я невольно взглянул на свои колени, а Ларри улыбнулся.

– Кроме того, в этих образах есть кое-что странное: они часто выглядят слишком хорошими, чтобы быть правдой. Цвета яркие – необычайно яркие... На самом деле иногда мои фантазии кажутся более реальными, чем реальные вещи, если вы понимаете, что я имею в виду.

Что он имел в виду под «более реальными, чем реальные»? В искусстве существует особое направление, суперреализм, в рамках которого жестяным банкам с супом и тому подобным штуковинам придают излишнюю детализацию. В обычной жизни такие подробности вы можете

увидеть, разве что разглядывая их под увеличительным стеклом. На эти картины странно смотреть, однако, возможно, именно так Ларри видел образы в своей скотоме.

– Это вас беспокоит, Ларри?

– Вообще-то да, потому что мне интересно, откуда берутся галлюцинации, хотя на самом деле они мне не мешают. Гораздо больше меня беспокоит слепота, а не галлюцинации. Честно говоря, я нахожу их даже забавными: никогда не знаешь, что увидишь следующим.

– Образы, которые вы видите – например, обезьяна у меня на коленях, – это вещи, которые вы видели раньше, или галлюцинации не всегда связаны с прошлым опытом?

Ларри подумал немного и сказал:

– Иногда это совершенно новые образы, но как такое возможно? Я всегда думал, что галлюцинации ограничены вещами, которые вы уже когда-то видели. Но тогда изображения должны быть обычными. Иногда, когда утром я ищу свои ботинки, весь пол внезапно покрывается ботинками. И скажу я вам, в этой куче не так-то просто найти собственную обувь! Чаще всего видения приходят и уходят, как будто у них своя жизнь; обычно они не связаны с тем, что я делаю или думаю в тот момент.

Вскоре после моих бесед с Ларри я встретил еще одного пациента с Шарлем Бонне, чей мир был еще страннее. Эту женщину мучили рисунки! Нэнси – медсестра из Колорадо – страдала артериовенозной мальформацией: в задней части ее мозга имелся клубок переплетенных артерий и вен. В случае его разрыва она могла умереть от кровоизлияния в мозг, поэтому врачи применили лазер, чтобы уменьшить клубок в размерах и «запечатать». В результате на участках зрительной коры образовалась рубцовая ткань. Как и у Джоша, у Нэнси имелась небольшая скотома. Она располагалась левее того места, куда Нэнси смотрела, и охватывала зону радиусом около десяти градусов. (Если бы она вытянула руку перед собой и посмотрела на кисть, скотома оказалась бы в два раза больше ее ладони.)

– Самое удивительное, что я вижу образы внутри скотомы, – сообщила Нэнси, сидя в том же кресле, которое раньше занимал Ларри. – Я вижу их десятки раз в день – не постоянно, в разное время, по несколько секунд каждый.

– Что вы видите?

– Рисунки.

– Что?

– Рисунки. Как в мультфильмах.

– Что вы имеете в виду? Вроде Микки Мауса?

– В некоторых случаях я вижу рисунки Диснея, но чаще всего нет. В основном я вижу просто людей, животных или предметы. Но это всегда карандашные рисунки, закрашенные одним цветом, как в комиксах. Это самое забавное. Они напоминают мне рисунки Роя Лихтенштейна.

– Что еще вы можете сказать? Они двигаются?

– Нет, они абсолютно неподвижны. А еще у моих рисунков нет глубины, нет тени, нет кривизны.

Так вот что она имела в виду, когда сказала, что они похожи на комиксы!

– Это знакомые вам люди или люди, которых вы никогда раньше не видели? – спросил я.

– И те, и другие, – ответила Нэнси. – Я никогда не знаю, что будет дальше.

Вот женщина, чей мозг воспроизводит персонажей Уолта Диснея в нарушение всех авторских прав. Что здесь происходит? И как может любой психически здоровый человек увидеть обезьяну на моих коленях и принять ее как норму?

Чтобы понять эти странные симптомы, нам придется пересмотреть наши модели зрительной системы и восприятия. В недалеком прошлом физиологи рисовали диаграммы зрительных областей со стрелками, направленными вверх. Изображение обрабатывается на одном уровне, отправляется на следующий уровень и так далее, пока каким-то таинственным образом не

возникнет «гештальт». Это так называемый подход «снизу вверх», отстаиваемый исследователями искусственного интеллекта уже лет 30, хотя многие анатомы давно говорят о существовании мощных путей обратной связи, проецирующих из так называемых высших центров в низшие зрительные области. Чтобы умиротворить этих анатомов, на схемах в учебниках обычно рисуют стрелки, указывающие назад, но в общем и целом понятие обратного проецирования больше одобряют на словах, чем наделяют функциональным значением.

Более современный взгляд на восприятие – пропагандируемый доктором Джеральдом Эдельманом из Института нейробиологии в Ла-Холье (Калифорния), – предполагает, что поток информации больше напоминает изображения в комнате смеха, отражающиеся в бесконечной череде зеркал и постоянно меняющиеся в процессе этого отражения<sup>64</sup>. Подобно отдельным световым лучам в такой комнате, зрительная информация может разделяться на несколько потоков, усиливаться или двигаться в противоположных направлениях.

Если это звучит запутанно, давайте вернемся к различию между видимой кошкой и воображаемой кошкой, о котором мы говорили ранее. Когда мы смотрим на кошку, ее форма, цвет, текстура и другие видимые атрибуты попадают на сетчатку нашего глаза. Из сетчатки информация поступает в таламус (ретрансляционную станцию в середине мозга), а оттуда – в первичную зрительную кору для дальнейшей обработки. В первичной зрительной коре информация разделяется на два потока; как мы видели в предыдущей главе, один путь ведет в зоны, которые распознают глубину и движение, позволяя вам хватать предметы, уклоняться от них и перемещаться в пространстве, а другой – в зоны, отвечающие за распознавание форм, цветов и объектов (пути «что» и «как»). В конце концов, вся информация объединяется: мы понимаем, что это кот, – скажем, Феликс, – и вспоминаем все, что когда-либо знали или чувствовали о котах вообще и Феликсе в частности. По крайней мере, это то, что написано по данному поводу в учебниках.

Теперь представьте, что происходит в вашем мозгу, когда вы представляете себе кошку<sup>65</sup>. Есть веские основания полагать, что при этом мы запускаем нашу зрительную машину в обратную сторону! Наши воспоминания обо всех кошках в целом и об этой конкретной кошке в частности движутся сверху вниз – от высших центров к первичной зрительной коре; совокупная активность всех этих зон приводит к восприятию воображаемой кошки внутренним взором. На самом деле активность в первичной зрительной коре может быть почти такой же сильной, как при виде настоящей кошки, но на самом деле никакой кошки нет. Это означает, что первичная зрительная кора не просто сортирует информацию, поступающую из сетчатки, – она больше похожа на боевой командный пункт, где непрерывно анализируются данные от разведчиков и разыгрываются всевозможные сценарии. Затем информация отправляется снова наверх, в те же самые высшие области, где работают разведчики. Кульминацией динамического взаимодействия между так называемыми низшими зрительными областями мозга и высшими зрительными центрами становится виртуальная имитация кошки. (Все это было обнаружено главным образом в ходе экспериментов на животных и исследований человеческого мозга методами нейровизуализации).

Пока не ясно, как именно осуществляется это «взаимодействие» и какова его функция. Однако оно может объяснить, что происходит в голове пациентов с синдромом Шарля Бонне (например, Ларри и Нэнси) или пожилых леди и джентльменов, сидящих в затемненной комнате в доме престарелых. Я предполагаю, что они заполняют недостающую информацию точно так же, как это делал Джош, только в данном случае в ход идут воспоминания, сохраненные

<sup>64</sup> Черновик этой главы, основанной на моих клинических заметках, я набросал в сотрудничестве с Кристофером Уиллсом, однако в дальнейшем текст пришлось переписать. Впрочем, я сохранил парочку его наиболее красочных метафор, в том числе и метафору с комнатой смеха.

<sup>65</sup> Kosslyn, 1996; Farah, 1991.

на более высоком уровне<sup>66</sup>. Так, при синдроме Бонне образы преимущественно основаны на «концептуальном», а не на перцептивном завершении; «заполняемые» образы поступают из памяти (сверху вниз), а не извне (снизу вверх). Слепую область населяют клоуны, водяные лилии, обезьяны и рисунки, а не только объекты, непосредственно окружающие скотому, такие как линии и маленькие «иксы». Разумеется, когда Ларри видит обезьяну на моих коленях, он не обманывается ни на секунду; он прекрасно знает, что она не настоящая, ибо крайне маловероятно, чтобы в моем кабинете вдруг оказалась живая обезьяна.

Но если этот аргумент верен – если низшие зрительные области активируются всякий раз, когда вы что-то воображаете, – то почему вы и я не галлюцинируем все время или не путаем наши внутренние образы с реальными предметами? Почему при одной мысли об обезьяне она не появляется в соседнем кресле? Причина в том, что даже при закрытых глазах клетки в сетчатке и в низших сенсорных путях остаются активными и генерируют плоский фоновый сигнал. Этот фоновый сигнал информирует высшие зрительные центры о том, что на сетчатке нет никакого объекта (обезьяны), и тем самым накладывает вето на активность, вызванную нисходящими образами. Однако если низшие зрительные пути повреждены, фоновый сигнал исчезает и вы галлюцинируете<sup>67</sup>.

Это имеет эволюционный смысл: хотя ваши внутренние образы могут быть очень реалистичными, они никогда не заменят реальную вещь. Вы не можете, как сказал Шекспир, «утолить жгучий голод, воображая пиршественный стол». Кстати, оно и хорошо, ибо, будь вы способны утолить голод одной мыслью о пире, вы бы не стали есть и быстро умерли. Аналогичным образом, любое существо, которое может вообразить себе оргазмы, вряд ли передаст свои гены следующему поколению. (Конечно, в ограниченной степени мы можем делать это – например, когда с волнением воображаем романтическую встречу.)

Дополнительные доказательства взаимодействия между нисходящими образами и восходящими сенсорными сигналами в восприятии исходят от пациентов с фантомными конечностями. Некоторые из них периодически ощущают, как их призрачная кисть сжимается в кулак и мнимые ногти впиваются в несуществующую ладонь, что вызывает нестерпимую боль.

<sup>66</sup> Хотя большинство пациентов с синдромом Шарля Бонне не помнят, что сталкивались с этими образами раньше (возможно, это произошло в далеком прошлом), некоторые галлюцинируют объекты, увиденные только что или логически связанные с вещами в непосредственной близости от скотомы. Например, Ларри часто галлюцинировал несколько копий своих ботинок (которые он видел несколько секунд назад). Другие пациенты жаловались, что во время управления автомобилем в их скотомах нередко возникают сцены, которые они миновали несколько минут назад. Таким образом, синдром Шарля Бонне сливается с другим хорошо известным синдромом, так называемой палинопсией (с которой часто сталкиваются неврологи после травмы головы или иного повреждения зрительных путей). Как известно, при палинопии движущийся объект оставляет за собой многочисленные копии. Хотя палинопия обычно рассматривается как проблема распознавания движения, она может иметь больше общего с синдромом Шарля Бонне, чем думают офтальмологи. Суть обоих синдромов состоит в том, что все мы можем подсознательно воспроизводить недавно увиденные зрительные образы в течение нескольких минут или даже часов после их исчезновения из поля зрения и что в основном это происходит при отсутствии текущей информации от сетчатки (как это может случиться после травмы зрительного пути). Хамфри (Humphrey, 1992) выдвинул предположение, что деафферентация каким-то образом играет ключевую роль в зрительных галлюцинациях и что такие галлюцинации могут быть основаны на обратных проекциях. Любые претензии на новизну с моей стороны вытекают из наблюдения, что у обоих моих пациентов галлюцинации ограничивались внутренним пространством скотомы и никогда не выходили за ее пределы. Данное наблюдение подсказывает мне, что это явление можно объяснить только обратными проекциями (поскольку обратные проекции организованы топографически).

<sup>67</sup> Если эта теория верна, почему мы не галлюцинируем, когда закрываем глаза или заходим в темную комнату? В конце концов, и в том, и в другом случае зрительный вход отсутствует. Во-первых, при полном отсутствии сенсорного входа (например, в камере сенсорной депривации), люди так галлюцинируют. Во-вторых, даже когда вы закрываете глаза, нейроны вашей сетчатки постоянно посылают базовые сигналы (мы называем это спонтанной активностью) в высшие центры; этого может быть вполне достаточно, чтобы наложить вето на нисходящую активность. Однако при повреждениях сетчатки, первичной зрительной коры или зрительного нерва, которые приводят к скотоме, исчезает даже эта спонтанная активность, в результате чего появляются внутренние образы – галлюцинации. Фактически можно утверждать, что спонтанная активность в начале зрительных путей, которая до сих пор оставалась загадкой, главным образом развилась для обеспечения такого «нулевого» сигнала. Наиболее убедительные доказательства данной теории исходят от двух наших пациентов, у которых галлюцинации были ограничены пределами скотомы.



Почему эти люди на самом деле *чувствуют* спазм, «впивающиеся ногти» и боль, тогда как вы или я можем представить себе точно такое же положение пальцев, но ничего не почувствуем? Дело в том, что реальный вход из наших рук говорит нам, что никакой боли нет, хотя в нашем мозге есть следы памяти, связывающие акт сжимания кулака с вбиванием ногтей (особенно, если вы не часто их стрижете). Однако при потере конечности эти мимолетные ассоциации и ранее существовавшие воспоминания о боли больше не вступают в противоречие с реальным сенсорным входом. То же самое может наблюдаться и при синдроме Шарля Бонне.

Но почему Нэнси видит в своей скотоме именно рисунки? Одна из возможностей заключается в том, что в ее мозге обратная связь главным образом исходит от пути «что» в височной доле, клетки которого, как вы помните, специализируются на цветах и формах, но не на движении и глубине, за которые отвечает путь «как». Как следствие, ее скотома заполнена плоскими, неподвижными образами, имеющими только контуры и формы, как в комиксах.

Если я прав, все эти причудливые зрительные галлюцинации не более чем преувеличенная версия процессов, которые происходят в мозге каждый раз, когда мы даем волю воображению. Где-то в путанице взаимосвязанных путей есть интерфейс между зрением и воображением. У нас пока нет четких представлений о том, где именно находится этот интерфейс и как он работает (мы даже не знаем, один это интерфейс или несколько), но пациенты с Шарлем Бонне дают нам кое-какие важные подсказки. Их рассказы свидетельствуют о том, что наше восприятие на самом деле есть конечный результат динамического взаимодействия между сенсорными сигналами и информацией о зрительных образах из прошлого, сохраненной на высших уровнях. Каждый раз, когда мы сталкиваемся с неким объектом, зрительная система начинает задавать вопросы. Проанализировав фрагментарные данные, высшие центры говорят: «Хм, может быть, это животное». Затем наш мозг задает серию дополнительных вопросов: это млекопитающее? кошка? какая кошка? домашняя? дикая? большая? маленькая? черная, белая, полосатая? «Наилучшие» ответы проецируются обратно в низшие зрительные области, включая первичную зрительную кору. Таким образом обедневшее изображение прогрессивно обрабатывается и уточняется (с «заполнением» фрагментов при необходимости). На мой взгляд, последовательные итерации, которыми занимаются эти обширные проекции прямой и обратной связи, позволяют нам сосредоточиться на максимальном приближении к правде<sup>68</sup>. Сознательно утрируя данный аргумент, можно сказать, что мы, возможно, галлюцинируем постоянно. В этом случае наше восприятие сводится к одному: определить, какая галлюцинация лучше всего отвечает текущему сенсорному входу. Но если (например, при синдроме Шарля Бонне) мозг не получает подтверждающих зрительных стимулов, он волен создать свою собственную реальность. И, как хорошо было известно Джеймсу Терберу, креативность его воистину безгранична.

<sup>68</sup> Это несколько радикальное представление о восприятии, я полагаю, главным образом справедливо в отношении распознавания определенных объектов в вентральном потоке – ботинка, чайника, лица друга, – в рамках которого использование высокоуровневых семантических знаний имеет вычислительный смысл, так как помогает устранить неопределенность. В рамках других, более «примитивных» зрительных процессов (таких как движение, стереоданные и цвет) подобные взаимодействия могут происходить в более ограниченном масштабе: здесь вы вполне можете обойтись только *общими* знаниями о поверхностях, контурах, текстурах и так далее, встроенными в саму нейронную архитектуру «первичных модулей» (как подчеркивал Дэвид Марр, хотя Марр не проводил различий, которые провожу я). Тем не менее данные свидетельствуют о том, что взаимодействие между модулями низкого уровня и знаниями «высокого уровня» носит гораздо более интенсивный характер, чем принято считать (см. Churchland, Ramachandran & Sejnowski, 1994). Общее правило, по-видимому, заключается в том, что взаимодействие происходит всякий раз, когда это необходимо, и не происходит (и не может происходить), когда это не нужно. Выявление сильных и слабых взаимосвязей является одной из ключевых задач психофизики зрения и нейробиологии.

## Глава 6

### В зазеркалье

*Мир не только страннее, чем мы себе представляем; он страннее, чем мы можем себе представить.*

*Дж. Б. С. Холдейн*

Кто это выезжает из спальни в инвалидном кресле? Сэм глазам не верил. Накануне его мать вернулась домой из больницы, где провела две недели, восстанавливаясь после инсульта. Обычно Эллен очень щепетильно относилась к своему внешнему виду. Ее одежда всегда была идеальна, макияж – безупречен, волосы – красиво уложены, а ногти – покрашены (обычно она предпочитала вкусные оттенки розового или красного). Но сегодня что-то явно пошло не так. Вьющиеся от природы волосы на левой стороне ее головы так и остались взъерошенными после сна и напоминали гнездо, тогда как остальные были тщательно причесаны. Наброшенная на правое плечо зеленая шаль волочилась по полу. Для губ Эллен выбрала довольно яркую красную помаду, но почему-то накрасила только правую половину рта. Точно так же она поступила и с глазами: на правом виднелись следы и туши и подводки, а левый остался без косметики. В качестве последнего штриха женщина чуть-чуть подрумянила правую щеку – не столько, чтобы скрыть румянами пошатнувшееся здоровье, сколько продемонстрировать, что она по-прежнему заботится о своей внешности. Сэм пришел в ужас. Можно подумать, кто-то взял влажную салфетку и, подкравшись к маме, стер всю краску с левой стороны ее лица!

– Боже мой! – воскликнул Сэм. – Что ты сделала с косметикой?

Эллен удивленно вскинула бровь. О чем это толкует ее сын? Она потратила на макияж целых полчаса и знала, что выглядит не так уж плохо, учитывая обстоятельства.

Десять минут спустя, во время завтрака, Эллен проигнорировала всю еду на левой стороне тарелки и даже не притронулась к стакану с любимым апельсиновым соком, который стоял слева от нее.

Сэм кинулся к телефону и позвонил мне – одному из врачей, которые наблюдали его мать в больнице. Мы познакомились с Сэмом, когда я пришел навестить пациентку, лежавшую с ней в одной палате.

– Все в порядке, – сказал я, – не волнуйтесь. Ваша мама страдает от распространенного неврологического синдрома под названием одностороннее пространственное игнорирование. Оно нередко возникает после инсульта в правой части мозга, но чаще всего наблюдается при поражениях правой теменной доли. Больным с этим синдромом свойственно глубокое безразличие к предметам и событиям в левой половине мира, а иногда и к левой стороне собственного тела.<sup>69</sup>

– Вы хотите сказать, что моя мама ослепла с левой стороны?

– Нет, она не ослепла. Она просто не обращает внимания на то, что находится слева от нее. Вот почему мы называем этот синдром игнорированием или неглектом.

На следующий день я продемонстрировал этот синдром Сэму с помощью простого клинического теста. Я сел перед Эллен и сказал:

– Смотрите вот сюда, на мой нос, и постарайтесь не отводить глаза.

Дождавшись, чтобы ее взгляд сфокусировался, я поднял указательный палец и, когда он оказался чуть-чуть левее ее носа, энергично пошевелил им.

– Эллен, что вы видите?

---

<sup>69</sup> Другие названия этого феномена: односторонняя зрительно-пространственная агнозия, односторонний пространственный неглект, гемипространственный неглект, гемипространственное сенсорное невнимание. (Примеч. пер.)

– Я вижу палец, который шевелится, – ответила она.

– Отлично, – кивнул я. – Продолжайте смотреть на мой нос.

Очень медленно я снова поднес палец к ее левой щеке, но на сей раз не стал им шевелить.

– Что вы видите?

Эллен явно растерялась. Когда я не двигал пальцем и тем самым нарочно не привлекал ее внимание – будь то посредством движения или каким-то иным образом, – она его не замечала. Постепенно Сэм начал понимать истинную природу проблемы своей матери и, кажется, в полной мере осознал важное различие между слепотой и неглектом. Эллен упрямо игнорировала его, если он стоял слева от нее и ничего не делал. Но если он подпрыгивал или размахивал руками, она иногда поворачивалась и с удивлением смотрела, что происходит.

По той же самой причине Эллен не «видит» левую половину своего лица в зеркале и забывает нанести на нее макияж. Она не расчесывает волосы и не чистит зубы слева и, что неудивительно, не ест еду, которая лежит на левой стороне тарелки. Но когда ее сын указывает на те или иные предметы в игнорируемой области, заставляя ее обратить на них внимание, Эллен может сказать: «Ах, как мило! Свежевыжатый апельсиновый сок!» Или: «Какая я неловкая! Криво покрасила губы и причесалась плохо...»

Сэм был в растерянности. Неужели всю оставшуюся жизнь ему придется помогать Эллен с такими простыми повседневными делами, как нанесение макияжа? Останется ли его мать такой навсегда или я сумею ей помочь?

Я заверил Сэма, что попытаюсь. Одностороннее пространственное игнорирование – довольно распространенный феномен<sup>70</sup>, интересовавший меня уже давно. Этот синдром не только играет огромную роль в способности пациента к самообслуживанию, но и помогает понять, как мозг создает пространственную репрезентацию мира, справляется с левым и правым, мгновенно обращает внимание на различные сегменты зрительной сцены. Великий немецкий философ Иммануил Кант был настолько одержим нашими «врожденными» концепциями пространства и времени, что тридцать лет расхаживал по своей веранде, размышляя об этой проблеме. (Некоторые из его идей позже вдохновили Маха и Эйнштейна.) Если бы Эллен могла каким-то образом переместиться в прошлое и навестить его, уверен, он был бы так же заинтригован ее симптомами, как вы или я, и немедленно занялся бы вопросом, что знаем о причинах этого странного расстройстве мы, современные ученые.

Когда вы смотрите на некую совокупность предметов, изображение возбуждает рецепторы в сетчатке вашего глаза и запускает сложный каскад событий, кульминацией которых становится ваше восприятие мира. Как мы отмечали в предыдущих главах, информация из глаза сначала поступает в первичную зрительную кору, расположенную в задней части мозга. Оттуда она передается по двум путям: по пути «как» к теменной доле и по пути «что» к височной доле (см. рис. 4.5 в главе 4). Височные доли отвечают за распознавание и называние отдельных объектов, а также реагирование на них соответствующими эмоциями. Теменные доли, напротив, занимаются аспектами пространственного расположения внешнего мира, позволяя вам перемещаться, хватать предметы и знать, где вы находитесь. Подобное разделение труда между височными и теменными долями может объяснить почти всю своеобразную констелляцию симптомов, которые наблюдаются у пациентов с неглектом, вызванным повреждением одной теменной доли – особенно правой (как у Эллен). Самостоятельно перемещаясь в пространстве, она не будет обращать внимания на левую сторону и все, что в ней находится или происходит. Она будет постоянно наткаться на предметы слева и врезаться левой ногой в бордюр тротуара. (Позже я объясню, почему этого не происходит при поражении левой теменной доли.) Однако, поскольку височные доли Эллен интактны, она не испытывает трудностей с

---

<sup>70</sup> Описание синдрома одностороннего пространственного игнорирования (неглекта) см. Critchley, 1966; Brain, 1941; Halligan & Marshall, 1994.

распознаванием предметов и событий – при условии, разумеется, что ее внимание привлечено к ним тем или иным образом.

К сожалению, мы знаем о внимании даже меньше, чем о неглекте. Таким образом, утверждение, что неглект возникает из-за «неспособности обратить внимание», на самом деле говорит нам не так уж много, если у нас нет четкого представления о том, какими могут быть лежащие в основе нейронные механизмы. (По большому счету, это все равно что сказать, что болезнь вызвана неспособностью быть здоровым.) В частности, хотелось бы знать, как нормальный человек – вы или я – может избирательно обращать внимание на один тип сенсорных сигналов (например, когда мы пытаемся услышать один голос среди фонового шума голосов на вечеринке или разглядеть знакомое лицо на бейсбольном стадионе). Почему нам кажется, что у нас в голове есть мощный внутренний прожектор, который можно направить на разные объекты и события вокруг нас?<sup>71</sup>

Теперь мы знаем, что даже такой базовый навык, как внимание, требует участия многих, иногда весьма отдаленных друг от друга, участков мозга. Мы уже говорили о функциях зрительной, слуховой и соматосенсорной систем, однако другие области выполняют не менее важные задачи. Ретикулярная активирующая система – скопление нейронов с сильно разветвленными аксонами и дендритами – либо активирует всю кору головного мозга, либо – если нужно – небольшой участок коры, что приводит к избирательному вниманию. Лимбическая система отвечает за эмоциональное поведение, а также оценку эмоционального значения и потенциальной ценности событий во внешнем мире. Лобные доли отвечают за более абстрактные процессы, такие как суждение, прогнозирование и планирование. Все эти области взаимосвязаны в петлю положительной обратной связи – рекурсивную эхоподобную реверберацию, – которая извлекает стимул из внешнего мира, определяет его характерные особенности, а затем перебрасывает его туда-сюда, пока в конечном счете не выяснит, что это такое и как на это реагировать<sup>72</sup>. Иными словами, что мне делать: драться, бежать, есть или целоваться? Кульминацией одновременного задействования всех этих механизмов и является восприятие.

Когда большой угрожающий стимул – скажем, грозный силуэт грабителя, приближающегося ко мне на улице в Бостоне, – впервые попадает в мой мозг, я не имею ни малейшего представления о том, что это такое. Прежде чем я смогу это определить – о, возможно, этот человек опасен! – зрительная информация анализируется как лобными долями, так и лимбической системой и отправляется в небольшой участок теменной коры, которая, в сочетании с соответствующими нейронными связями в ретикулярной формации, позволяет мне направить «прожектор» внимания на приближающуюся фигуру. В результате мой мозг поворачивает глазные яблоки в сторону важного в данный конкретный момент объекта, уделяет ему избирательное внимание и восклицает: «Ага!»

<sup>71</sup> Никто не описывал избирательную функцию сознания более красноречиво, чем выдающийся психолог Уильям Джеймс (1890) в своем знаменитом эссе «Stream of Thought». Он писал: «Мы видим, что разум в любом его проявлении есть театр одновременных возможностей. Роль сознания заключается в сопоставлении этих возможностей, в отборе одной или нескольких из них и в подавлении остальных путем наращивания или подавления силы внимания... Работу мозга над полученной информацией можно в определенной степени сравнить с работой скульптора над каменной глыбой. В том смысле, что статуя всегда находилась внутри камня. Однако кроме нее в камне хранились еще тысячи других, и только благодаря скульптору из него была извлечена именно эта... Если захотим, мы можем мысленно повернуть время вспять к той черной и единой бесконечности пространства и движущихся облаков роящихся атомов, какую наука называет единственным реальным миром. Но все-таки мир, который мы воспринимаем и в котором живем, будет такой, какой наши предки и мы сами постепенно высекали из этого первозданного пространства, просто отбрасывая определенные фрагменты. Другой скульптор – другая статуя из того же камня! Другой разум – другой мир из того же самого монотонного и невыразительного хаоса! Мой мир – лишь один из миллиона миров, столь же реальных для тех, кто может их выделить. Сколь различны должны миры в сознании муравья, каракатицы или краба!»

<sup>72</sup> Описание этой петли положительной обратной связи см. Neilman, 1991.

Но представьте, что произойдет, если петля обратной связи где-то разомкнется. Весь процесс будет нарушен. Вы больше не будете замечать, что происходит на одной стороне мира, и врачи, естественно, диагностируют у вас типичный синдром неглекта.

Остается объяснить, почему неглект наблюдается главным образом после повреждения именно правой, а не левой теменной доли. Откуда такая асимметрия? Хотя реальная причина по-прежнему ускользает от нас, Марсель Месулам из Гарвардского университета предложил гениальную теорию. Мы знаем, что левое полушарие отвечает за многие аспекты языка, а правое – за эмоции и «глобальные» (или целостные) аспекты сенсорной информации. Но Месулам полагает, что существует еще одно фундаментальное различие. Учитывая его роль в «глобальных» аспектах зрения, правое полушарие обладает бóльшим «прожектором» внимания, который охватывает как все левое, так и все правое зрительные поля. Левое полушарие, напротив, наделено гораздо меньшим прожектором, ограниченным правой стороной мира (возможно, потому, что оно специализируется на других вещах, таких как речь). Столь странное устройство позволяет правому полушарию – структуре с бóльшим «глобальным» прожектором – возместить потерю маленького прожектора, которая происходит при повреждении левого полушария. Когда же повреждено правое полушарие, левое полушарие не в состоянии полностью компенсировать утрату, ибо его прожектор ограничен только правой стороной. Это объясняет, почему неглект наблюдается только у пациентов с поражениями правого полушария.

Следовательно, неглект – не слепота, а скорее общее безразличие к предметам и событиям, находящимся слева. Насколько выражено это безразличие? В конце концов, даже мы с вами, когда едем домой с работы, обычно игнорируем знакомый ландшафт, однако сразу насторожимся, если увидим аварию. Это говорит о том, что на каком-то уровне зрительная информация, оставшаяся без внимания, все-таки просачивается в сознание. Является ли равнодушие Эллиен крайней версией того же явления? Возможно ли, что, несмотря на отсутствие сознательного восприятия, часть информации все-таки «попадает внутрь»? Другими словами, могут ли такие пациенты каким-то образом «видеть» то, чего они не видят? Ответить на этот вопрос непросто, но в 1988 году два исследователя из Оксфорда, Питер Хелиган и Джон Маршалл<sup>73</sup>, взялись решить эту задачку. Они придумали хитроумный способ показать, что пациенты с неглектом подсознательно замечают некоторые события, которые происходят слева от них. Они показывали больным изображения двух домов: дома располагались один под другим и были полностью идентичны, за исключением одной характерной детали – из левых окон верхнего дома вырывались языки пламени и дым. Затем ученые спрашивали испытуемого, одинаковые дома или разные. Первый же пациент с неглектом, разумеется, сказал, что дома выглядят одинаково (больные с синдромом неглекта не обращают внимания на левую сторону рисунка). Но когда его вынудили выбирать – «в каком доме вы бы предпочли жить?» – он выбрал нижний дом, тот, который не горел. Возможно, это разновидность слепозрения? Может ли быть так, что некоторая информация о пламени и дыме слева все-таки просочилась в правое полушарие по какому-то альтернативному нервному пути и больной почувствовал опасность? Данный эксперимент – еще одно доказательство того, что в левом зрительном поле нет слепоты, ибо в противном случае мозг просто бы не сумел обработать детали на левой стороне дома.

Истории о синдроме одностороннего неглекта очень популярны среди студентов-медиков. Оливер Сакс<sup>74</sup> рассказывает историю о пациентке, которая, как и многие люди, игнорирующие левую сторону, ела только с правой стороны тарелки. Впрочем, эта женщина знала, что происходит, и быстро сообразила: если она хочет съесть весь свой обед, ей нужно сдвинуть голову так, чтобы увидеть еду слева. Учитывая ее общее безразличие ко всему левому и нежелание даже смотреть влево, она приняла комично гениальное решение. Она делала в

<sup>73</sup> Marshall & Halligan, 1988.

<sup>74</sup> Sacks, 1985.

своем инвалидном кресле огромный круг (340 градусов или около того) вокруг стола, пока ее взгляд наконец не падал на оставшуюся пищу. Съев ее, она делала еще один круг, чтобы съесть оставшуюся половину, и так далее, круг за кругом, пока весь обед не оказывался у нее в животе. Ей никогда не приходило в голову, что она может просто повернуться влево: для нее лево не существовало в принципе.

\* \* \*

Однажды утром, когда я чинил дождевальную систему во дворе своего дома, моя жена принесла мне интересное письмо. Я получаю много писем каждую неделю, но это отправили из Панамы: на конверте была экзотическая марка и необычное тиснение. Я вытер руки о полотенце и начал читать. Оказалось, что это довольно красноречивое описание синдрома пространственного игнорирования.

*«Когда я пришел в себя, то не ощущал абсолютно никаких негативных последствий, за исключением разве что сильной головной боли, – писал Стив, бывший капитан ВМФ, который слышал о моем интересе к неглекту и выражал желание проконсультироваться со мной в Сан-Диего. – Вообще-то, кроме головной боли, я чувствовал себя хорошо. Не желая беспокоить жену – я знал, что у меня случился сердечный приступ, но боль в голове постепенно проходила, – я заверил ее, что волноваться не о чем, я в порядке. Она ответила: “Нет, ты не в порядке, Стив. У тебя был инсульт!”»*

*Инсульт? Не может быть! Я видел жертв инсульта по телевизору и в реальной жизни – эти люди либо смотрели в пустоту, либо страдали параличом. У одних не двигались конечности, у других – лицо. Поскольку я не чувствовал ни одного из этих симптомов, я не мог поверить, что моя жена говорит правду.*

*На самом деле всю левую половину моего тела парализовало. У меня были поражены левая рука, левая нога и лицо. Так началась моя одиссея в странный искривленный мир.*

*Я прекрасно осознавал все части своего тела с правой стороны.левой стороны просто не существовало! Возможно, вы подумаете, что я преувеличиваю. Сторонний наблюдатель, должно быть, увидит во мне человека с конечностями, которые, пусть и парализованы, безусловно существуют и так же безусловно соединены с туловищем.*

*Бреясь, я просто игнорировал левую сторону лица. Когда я одевался, то никогда не засовывал левую руку в рукав. Я вечно застегивал рубашку не на те пуговицы – пуговицы-то находились справа, а петли слева – хотя выполнял эту операцию правой рукой.*

*Одним словом, вы не можете иметь ни малейшего представления о том, что происходит в Стране чудес, если только вам не расскажет об этом один из ее жителей».*

Синдром одностороннего пространственного игнорирования клинически важен по двум причинам. Во-первых, хотя большинство пациентов полностью восстанавливаются через несколько недель, у некоторых это расстройство может сохраняться бесконечно. Для них неглект остается досадной помехой, хотя едва ли представляет опасность для жизни. Во-вторых, даже в тех случаях, когда синдром одностороннего пространственного игнорирования исчезает достаточно быстро, он может нанести больному существенный вред: безразличие к левой стороне в течение первых нескольких дней значительно препятствует реабилитации. Когда физиотерапевт призывает пациента активно тренировать левую руку, он не видит в этом смысла, ибо не замечает, что она работает плохо. Это серьезная проблема: в реабилитации инсульта большая часть восстановления от паралича происходит в первые несколько недель; если упустить это «окно пластичности», функциональность левой руки едва ли восстановится. Поэтому врачи делают все возможное, чтобы уговорить больных упражнять левые руки и ноги в первые несколько недель – задача, которая при синдроме неглекта становится практически невыполнимой.

Есть ли какой-нибудь способ заставить пациента принять левую сторону мира и осознать, что его рука не двигается? Что произойдет, если поместить зеркало справа от пациента, под прямым углом к его плечу? (Если он сидит в телефонной будке, это будет соответствовать правой стене кабинки.) Когда он посмотрит в зеркало, то увидит *отражение* левой стороны, в том числе людей, события, предметы и свою собственную левую руку. Поскольку отражение теперь находится справа – в неигнорируемом поле – не начнет ли он больше обращать внимание на эти вещи? Поймет ли он, что эти люди, события и предметы находятся слева, хотя само отражение справа? Если такое сработает, это станет настоящим чудом. Все усилия по лечению неглекта обычно заканчивались разочарованием как для пациентов, так и для врачей с тех самых пор, как данный синдром был впервые клинически описан более шестидесяти лет назад.

Я позвонил Сэму и спросил, не хочет ли его мама, Эллен, попробовать мою идею с зеркалом. Это может ускорить ее восстановление, сказал я, и вместе с тем не потребует много времени и сил.

Механизм, позволяющий мозгу анализировать зеркальные отражения, давно завораживал психологов, философов и магов. Многие дети задавали вопрос: «Почему зеркало переворачивает вещи слева вправо, но не переворачивает их вверх дном? Откуда зеркало знает, как нужно переворачивать?» На эти вопросы большинство родителей затрудняются дать вразумительный ответ. Правильный ответ предложил физик Ричард Фейнман (точную цитату приводит Ричард Грегори, написавший восхитительную книгу по данной теме)<sup>75</sup>.

Нормальные взрослые редко путают зеркальное отражение с реальным предметом. Когда вы замечаете другой автомобиль в зеркале заднего вида, вы не ударяете по тормозам. Наоборот, вы жмете на педаль газа и мчитесь вперед, хотя кажется, что автомобиль несется прямо на вас. Аналогичным образом, если грабитель откроет дверь в ванную как раз в тот момент, когда вы бреетесь, вы обернетесь, а не станете нападать на отражение в зеркале. Некая часть вашего мозга мгновенно осуществляет необходимую коррекцию: реальный объект позади меня, хотя изображение передо мной<sup>76</sup>.

Подобно Алисе в Стране чудес, такие пациенты, как Эллен и Стив, похоже, обитают в странной непознанной стране, застрявшей между иллюзией и реальностью – в «искривленном мире», как его назвал Стив, и предсказать, как они будут реагировать на зеркало, отнюдь не легко. Во всяком случае, некоего простого способа это сделать пока не существует. Хотя все мы – и пациенты с неглектом, и нормальные люди – знакомы с зеркалами и воспринимаем их как должное, в зеркальных изображениях есть нечто по природе своей сюрреалистичное. Оптика достаточно проста, но никто понятия не имеет, какие механизмы мы задействуем, когда смотрим на зеркальное отражение, какие мозговые процессы опосредуют нашу уникальную способность понимать парадоксальное совмещение реального предмета и его оптического «двойника». Учитывая важную роль теменной доли в пространственных отношениях и «целостных» аспектах зрения, возникнут ли у пациента с неглектом особые проблемы с зеркальными отражениями?

Когда Эллен пришла в мою лабораторию, я первым делом провел серию простых клинических тестов, чтобы подтвердить диагноз. В каждом из них она потерпела крах. Сначала я попросил ее сесть на стул напротив меня и посмотреть на мой нос. Затем я поднес шариковую ручку к ее правому уху и начал медленно перемещать ее к левому уху. Я попросил Эллен следить за ручкой глазами, и она делала это без проблем, пока я не добрался до носа. В этот

<sup>75</sup> Gregory, 1997.

<sup>76</sup> Что произойдет, если я брошу в вас кирпич с заднего сиденья автомобиля и вы увидите его в зеркале? Наклонитесь ли вы вперед (как и следует), или вас одурочит увеличивающееся изображение в зеркале и вы отклонитесь назад? Возможно, за интеллектуальную коррекцию зеркального отражения, позволяющую точно определить, где находится реальный объект, отвечает сознательный путь «что» в височных долях, а за уклонение – путь «как» в теменной доле. Если это верно, вы можете запутаться и метнуться в неверном направлении – и в этом будет виноват ваш зомби!

момент она отвлеклась и вскоре смотрела на меня, окончательно потеряв ручку из виду, хотя та находилась буквально у нее под носом. Как ни парадоксально, человеку, который действительно слеп в левом зрительном поле, такое поведение несвойственно. Скорее, он переведет взгляд вперед, в попытке компенсировать слепоту.

Затем я показал Эллен горизонтальную линию, нарисованную на бумаге, и попросил разделить ее вертикальной чертой. Эллен поджала губы, взяла ручку и уверенно поставила отметку ближе к правому концу: поскольку для нее существовала только одна половина линии – правая, – она, по-видимому, отметила середину этой половины<sup>77</sup>.

Когда я попросил ее нарисовать часы, Эллен нарисовала полный круг, а не полукруг. Это довольно распространенная реакция: рисование круга – моторный автоматизм, и инсульт не повлиял на него. Когда же пришло время заполнить цифры, Эллен остановилась, пристально посмотрела на круг, а затем написала все цифры – с 1 до 12 – на правой стороне круга!

Тогда я взял чистый лист бумаги, положил его перед Эллен и попросил ее нарисовать цветок.

– Какой цветок? – спросила она.

– Любой. Просто обыкновенный цветок.

Эллен опять немного подумала и наконец нарисовала еще один круг. Пока все шло хорошо. Затем она кропотливо нарисовала несколько маленьких лепестков (это была маргаритка). Все лепестки располагались справа от сердцевины (рис. 6.1).

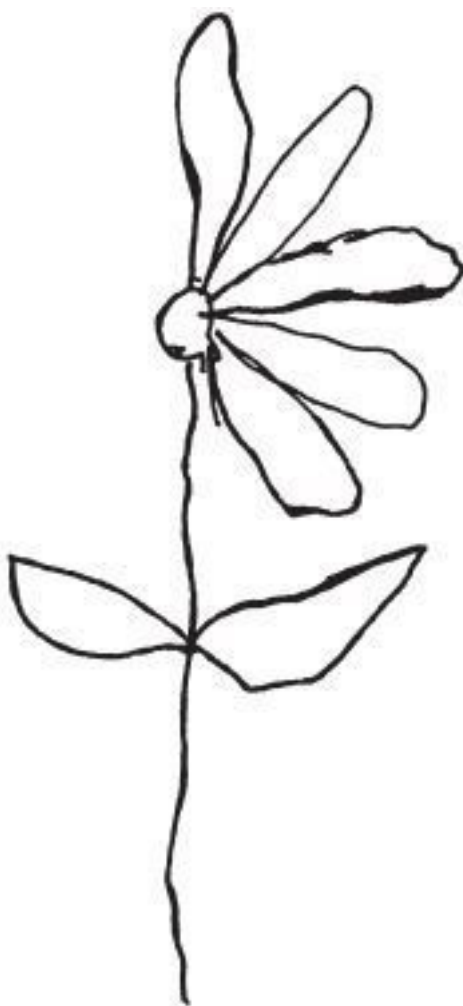
– Отлично, Эллен, – похвалил я. – Теперь снова нарисуйте цветок, на сей раз с закрытыми глазами.

Неспособность Эллен рисовать левую половину предметов была вполне ожидаема. Но что произойдет, если она закроет глаза? Какой окажется ментальная репрезентация цветка – маргаритка в ее голове: целым цветком или только его половиной? Другими словами, насколько глубоко пространственный неглект проник в ее мозг?

---

<sup>77</sup> Эта интерпретация – неплохое предварительное объяснение, однако на нем история не заканчивается. Эдуардо Бизиак слегка модифицировал тест: вместо того чтобы попросить испытуемого разделить уже нарисованную горизонтальную линию, он просто дал ему лист бумаги с крошечной вертикальной линией посередине и сказал: «Представьте, что эта вертикальная линия делит пополам невидимую горизонтальную линию и нарисуйте ее». Испытуемый уверенно нарисовал линию, но правая часть оказалась примерно вдвое меньше левой. Это говорит о том, что дело тут не только в простом невнимании. Согласно Бизиаку, вся репрезентация пространства сплющивается, чтобы увеличить здоровое правое поле зрения и уменьшить левое. В итоге пациент вынужден делать левую половину линии длиннее правой: лишь в таком случае они будут казаться ему одинаковыми.





**Рис. 6.1**

*Рисунок пациентки с синдромом неглекта. Обратите внимание, что левая половина цветка отсутствует.*

*Многие больные, страдающие синдромом одностороннего пространственного игнорирования, рисуют только половину цветка даже с закрытыми глазами, по памяти. Это означает, что пациент утратил способность «сканировать» левую часть даже внутренней (ментальной) репрезентации объекта.*

Эллен закрыла глаза и нарисовала еще один круг. Затем, нахмутив брови, она старательно нарисовала пять лепестков – все на правой стороне! Казалось, внутренний шаблон, который она использовала во время рисования, сохранился только наполовину. В результате левая сторона воображаемого цветка просто выпала из ее памяти.

Спустя полтора часа мы вернулись в лабораторию, чтобы опробовать зеркало. Эллен сидела в своем инвалидном кресле, расчесывала волосы здоровой рукой и улыбалась. Я стоял справа и держал зеркало на уровне груди таким образом, что оно располагалось параллельно правому предплечью кресла (и ее профилю) и находилось примерно в 60 сантиметрах от ее носа. Затем я попросил Эллен повернуть голову на 60 градусов и посмотреть в зеркало.

Сидя в своем кресле, Эллен видит левую – игнорируемую – сторону мира, отраженную в зеркале. При этом она смотрит вправо. Она прекрасно знает, что такое зеркало, а значит, понимает, что оно отражает предметы на левой стороне. Поскольку информация о левой стороне мира теперь поступает с правой – неигнорируемой – стороны, поможет ли зеркало «пре-

одолеть» неглект? Сможет ли она схватить предмет слева, как сделал бы любой нормальный человек? Или она скажет себе: «Ой, этот предмет на самом деле находится слева, поэтому позвольте мне проигнорировать его». На самом деле, как часто бывает в науке, она не сделала ни того, ни другого. Вместо этого она совершила кое-что совершенно необычное.

Эллен посмотрела в зеркало и моргнула, гадая, что мы задумали на сей раз. Должно быть, она понимала, что перед ней зеркало – оно было в деревянной раме, а на его поверхности виднелись частички пыли – однако на всякий случай я спросил:

– Что я держу?

(Помните, что я держал зеркало перед собой.)

– Зеркало, – без колебаний ответила она.

Я попросил больную описать ее очки, помаду и одежду, глядя на свое отражение. Эллен без проблем справилась с этой задачей. По сигналу один из моих помощников, стоявший слева от Эллен, поднял шариковую ручку, так, что та оказалась в зоне досягаемости ее правой (здоровой) руки, но полностью в пределах игнорируемого левого поля зрения (примерно в 20 сантиметрах ниже и левее ее носа.) Эллен могла видеть в зеркале моего помощника так же хорошо, как и саму ручку – у нас не было намерения скрыть наличие зеркала.

– Вы видите ручку?

– Да.

– Чудесно. Теперь протяните руку, возьмите ее и напишите свое имя на бумажке, которую я положил вам на колени.

Вообразите мое удивление, когда Эллен подняла правую руку и решительно потянулась к зеркалу. Около двадцати секунд она стучала в него и царапала его поверхность, а затем с разочарованием сообщила:

– Я не могу ее достать.

Когда десять минут спустя я повторил тот же эксперимент, она сказала: «Ручка за зеркалом», – и, протянув руку за зеркало, принялась ощупывать пряжку моего ремня.

Чуть позже она даже попыталась заглянуть за край зеркала в надежде, что ручка действительно окажется там.

Очевидно, Эллен считала отражение настоящим предметом, который можно схватить. За всю свою пятнадцатилетнюю карьеру я не видел ничего подобного: на моих глазах умный, рассудительный взрослый совершал абсурдную ошибку, полагая, что предмет находится внутри зеркала.

Мы решили убедиться, что поведение Эллен не было следствием ее неуклюжести или неспособности понять, что такое зеркало. Для этого мы разместили зеркало на расстоянии вытянутой руки перед ней, как зеркало в ванной. На сей раз ручка появилась сзади, над ее правым плечом (но вне ее поля зрения). Она увидела ее в зеркале и мгновенно потянулась назад, чтобы ее схватить. Значит, провал в предыдущей задаче не был связан с дезориентацией, неуклюжестью или спутанностью сознания, вызванными инсультом.

Нарушения Эллен мы называли «зеркальной агнозией» или «синдромом зеркала», в честь Льюиса Кэрролла. Льюис Кэрролл, как известно, страдал приступами мигрени, связанными с артериальными спазмами. Если они затрагивали его правую теменную долю, он, возможно, испытывал похожие трудности с зеркалами, которые могли не только вдохновить его написать «Зазеркалье», но и объяснить его общую одержимость зеркалами, зеркальным письмом и инверсией левого-правого. Интересно, может, страсть к зеркальному письму Леонардо да Винчи имеет то же происхождение?

Мне было одновременно и интересно, и грустно наблюдать синдром зеркала: вообще-то я надеялся на противоположную реакцию – что зеркало заставит Эллен осознать левую сторону мира и поможет в реабилитации.

Следующим шагом было выяснить, насколько распространен этот синдром. Все ли пациенты с неглектом ведут себя так же, как Эллен? Обследовав еще 20 больных, я обнаружил, что у многих наблюдалась аналогичная разновидность зеркальной агнозии. Стоило поместить зеркало в игнорируемую зону и попросить их взять ручку или конфету, которые мой помощник держал слева, как они тянулись к зеркалу. Они прекрасно знали, что смотрят в зеркало, и тем не менее совершали ту же ошибку, что и Эллен.

Однако ошибались не все. Некоторые сперва выглядели озадаченными, но, увидев отражение ручки или конфеты, усмехались и с заговорщическим видом тянулись к реальному предмету слева, как поступили бы вы или я. Один пациент даже повернул голову влево – обычно он этого не делал, – и с победоносным видом схватил награду. Такие больные – хотя их было очень мало – явно замечали предметы, которые раньше игнорировали. Если это действительно так, возникает вопрос: не поможет ли многократное повторение этого упражнения преодолеть неглект, постепенно заставляя пациента больше обращать внимания на левую сторону мира?<sup>78</sup> Такую терапевтическую возможность безусловно нельзя исключать. Когда-нибудь мы обязательно попробуем этот подход в нашей клинике.

Помимо терапии, зеркальная агнозия – *неспособность* пациента определить местонахождение реального предмета и схватить его – интересует меня и с научной точки зрения. Даже мой двухлетний сын, если ему показать в зеркале конфету, хихикнет, обернется и тут же сунет сладкое в рот. А вот старая и мудрая Эллен не могла этого сделать.

Я могу предложить, по крайней мере, два объяснения сему загадочному явлению. Во-первых, не исключено, что синдром вызван игнорированием (неглектом). Как будто пациент бессознательно говорит себе: «Поскольку это отражение, объект должен находиться слева от меня. Но левой стороны на моей планете не существует, значит, объект внутри зеркала». Какой бы абсурдной ни казалась нам, обладателям интактного мозга, эта интерпретация, это единственное, что имеет смысл для Эллен, учитывая ее «реальность».

Во-вторых, синдром зеркала может не быть прямым следствием неглекта, хотя обычно они наблюдаются вместе. Мы знаем, что при поражении правой теменной доли пациенты испыты-

<sup>78</sup> Хорошие новости в том, что многие пациенты с синдромом неглекта, обусловленным повреждением правой теменной доли, спонтанно восстанавливаются через несколько недель. Это подразумевает, что некоторые из неврологических синдромов, которые мы считаем перманентными – то есть вызванными деструкцией нервной ткани, – на самом деле могут представлять собой «функциональные дефициты», включающие временный дисбаланс трансмиссиверов. Популярная аналогия между мозгом и цифровыми компьютерами крайне обманчива, однако в данном конкретном случае я испытываю сильный соблазн прибегнуть именно к ней. Функциональный дефицит больше похож на сбой в программном обеспечении, ошибку в программе, нежели на проблему с аппаратной частью. Если я прав, то у миллионов людей, страдающих расстройствами, которые традиционно считались «неизлечимыми», еще есть надежда: просто раньше мы понятия не имели, как починить программное обеспечение их мозга. В качестве примера позвольте мне привести пациента, у которого в результате повреждения левого полушария развилась дискалькулия. Как и многие другие жертвы этого синдрома, он казался весьма рассудительным и сообразительным, однако в арифметике был просто безнадёжен. Он мог обсуждать погоду, последние события в больнице и людей, которые его посещали в тот день. И все же, стоило его попросить вычесть 7 из 100, как он впадал в ступор. Как ни странно, он не просто не мог решить арифметический пример. Мой ученик Эрик Альтшулер и я заметили, что каждый раз, когда он пытался произвести вычисления, он нес невероятную тарабарщину – Льюис Кэрролл назвал бы ее бармаглотом, – но при этом абсолютно не осознавал, что говорит ерунду. «Слова» были полностью оформлены, но лишены какого-либо смысла – нечто подобное можно наблюдать при речевых расстройствах, например афазии Вернике (даже слова в основном представляли собой неологизмы). Можно подумать, один вид математической задачки включал в его мозг «языковую дискету» с ошибкой. Но почему он произносил тарабарщину вместо того, чтобы просто молчать? Мы настолько привыкли думать о мозге как о совокупности автономных модулей – один для математики, один для речи, один для лиц, – что совершенно забываем о сложности и масштабах взаимодействия между ними. В частности, состояние нашего пациента имело смысл только в том случае, если допустить, что развертывание того или иного модуля зависит от текущих требований, предъявляемых организму. Способность быстро упорядочивать биты информации является важной частью как математических операций, так и речи. Возможно, в его мозгу возникла некая «ошибка упорядочения». Что, если для математики и ненормальной речи требуется определенный тип упорядочения? Наш пациент мог вести обычную беседу потому, что опирался на множество подсказок (множество резервных копий) и не включал механизм упорядочения на полную мощность. Решая математическую задачу, он, напротив, был вынужден полагаться на него в гораздо большей степени, а потому неизменно терпел фиаско. Само собой разумеется, все это чистые домыслы, но они дают пищу для размышлений.

тывают выраженные трудности с пространственными задачами; следовательно, синдром зеркала может оказаться просто одним из проявлений таких дефицитов. Правильное реагирование на зеркальное изображение предполагает одновременное удержание в памяти и отражения и самого предмета, а также соответствующую умственную гимнастику, позволяющую корректно определить местоположение предмета, которому это отражение принадлежит. Данная весьма изощренная способность может быть нарушена в результате поражения правой теменной доли, учитывая важную роль этой структуры в обработке пространственных атрибутов окружающего мира. Если это так, зеркальная агнозия может стать новым экспресс-тестом на повреждения правой теменной доли<sup>79</sup>. В эпоху растущей стоимости визуализации головного мозга любой простой анализ будет полезным дополнением к диагностическому инструментарию невролога.

Однако самый странный аспект синдрома зеркала – реакции самих пациентов: «Доктор, почему я не могу взять ручку?»; «чертово зеркало мешает»; «ручка внутри зеркала, я не могу дотянуться до нее!» «Эллен, я хочу, чтобы вы взяли реальный предмет, а не отражение, – говорю я. – Где настоящая ручка?» И она отвечает: «Настоящая ручка вон там, за зеркалом, доктор».

Только представьте: такая простая вещь, как зеркало, отбрасывает этих пациентов в сумеречную зону, в которой они не могут – или не хотят – сделать простой логический вывод: поскольку отражение находится справа, предмет, создающий это отражение, должен быть слева. Можно подумать, для таких больных изменились сами законы оптики – по крайней мере, в крошечном уголке их вселенной. Обычно мы считаем наш интеллект и «высокоуровневые» знания – такие как законы геометрической оптики – невосприимчивыми к искажениям сенсорных сигналов. Но эти пациенты учат нас, что это не всегда так. Для них все как раз наоборот. Искажен не только их сенсорный мир – перекручивается вся база знаний, дабы приспособиться к странной новой реальности, в которой они обитают<sup>80</sup>. Дефициты внимания, похоже, пронизывают все их мировоззрение: они не способны отличить зеркальное отражение от реального объекта, хотя могут вести нормальную беседу по другим темам – политике, спорту или шахматам – так же хорошо, как вы или я. Спрашивать у таких пациентов, каково «истинное местоположение» предмета, который они видят в зеркале, все равно, что спрашивать у нормального человека, что находится севернее Северного полюса. Или *действительно* ли существуют иррациональные числа (например, квадратный корень из 2 или  $\pi$  с бесконечной цепочкой десятичных знаков). Это влечет за собой глубокие философские вопросы: например, насколько мы можем быть уверенными в том, что наше собственное восприятие реальности так уж надежно? Инопланетное четырехмерное существо, наблюдающее за нами из четырехмерной вселенной, вероятно, сочтет наше поведение столь же извращенным, неуклюжим и до абсурдного комичным, каковым мы считаем нелепые поступки больных с неглектом, застрявших в своем странном зеркальном мире.

<sup>79</sup> Судя по всему, у нормальных людей система «что» в височной доле и путь «как» в теменной доле способны «переговариваться» между собой, однако у пациентов с синдромом зеркала эта коммуникация нарушена. Вырвавшись из-под контроля пути «что», зомби тянется прямо в зеркало.

<sup>80</sup> Некоторые пациенты с поражением правой теменной доли отрицают, что их левая рука принадлежит им – заболевание, известное как соматопарафрения; мы рассмотрим таких пациентов в главе 7. Если вы возьмете безжизненную левую руку такого человека, поднимите ее и перенесете в правое поле зрения, он заявит, что эта рука принадлежит вам, врачу, его матери, брату или супругу. Помню, когда я впервые столкнулся с этим расстройством, сказал себе: «Наверное, это самое странное явление во всей неврологии, если не во всей науке!» Как может психически здоровый, рассудительный человек утверждать, что его рука принадлежит матери? Роберт Рафаэль, Эрик Альтшулер и я недавно обследовали двух пациентов с этим расстройством и обнаружили, что когда они смотрели на свою левую руку в зеркале (расположенном справа, чтобы вызвать синдром зеркала), они соглашались, что рука принадлежит им! Получается, зеркало их «вылечило»?

## Глава 7

### Хлопок одной ладони

*Человек образуется верой; он таков, какова его вера.  
Бхагавадгита, 500 г. до н. э.*

*Социологам еще предстоит пройти долгий путь, чтобы наверстать упущенное, но их исследования обещают стать важнейшими в науке, если и когда они, наконец, доберутся до правильных вопросов. Наше поведение по отношению друг к другу – самое странное, самое непредсказуемое и практически необъяснимое явление из всех, с которыми мы вынуждены жить.  
Льюис Томас*

Миссис Доддс уже начинала терять терпение. Почему все вокруг – врачи, терапевты, даже ее сын – настаивают, что ее левая рука парализована, хотя она-то прекрасно знает, что рука работает нормально? Ну да, всего десять минут назад она использовала ее, чтобы умыться.

Разумеется, миссис Доддс знала, что две недели назад у нее случился инсульт – именно поэтому она и находилась здесь, в Медицинском центре Калифорнийского университета в Хиллкресте. Если не считать легкой головной боли, она чувствовала себя гораздо лучше и хотела поскорее вернуться домой. Лечащему врачу миссис Доддс заявила, что ей не терпится заняться подрезкой роз и возобновить ежедневные утренние прогулки по пляжу. Вчера она видела свою внучку Бекки и подумала, как хорошо будет показать ей сад сейчас, когда он в полном цвету.

На самом деле в результате инсульта в правом полушарии вся левая половина тела миссис Доддс была полностью парализована. Я вижу много таких пациентов каждый месяц. Обычно они буквально засыпают меня вопросами о своем параличе. Когда я опять смогу ходить, доктор? Смогу ли я снова шевелить пальцами? Когда я зевнул этим утром, моя левая рука шевельнулась – значит ли это, что я начинаю выздоравливать?

Однако есть небольшое подмножество пациентов с повреждением правого полушария, которые, как и миссис Доддс, кажутся блаженно равнодушными к своему состоянию, – очевидно, они вообще не осознают, что вся их левая сторона парализована – хотя во всех остальных отношениях они психически здоровы. Французский невролог Жозеф-Франсуа Бабинский, в 1908 году клинически наблюдавший это любопытное расстройство – склонность игнорировать, а иногда даже отрицать паралич левой руки или ноги – назвал его анозогнозией («не осознающий болезнь»).

- Миссис Доддс, как вы себя чувствуете сегодня?
- У меня болит голова, доктор. Вы знаете, они отвезли меня в больницу.
- Почему вы приехали в больницу, миссис Доддс?
- Ну, у меня был инсульт.
- Откуда вы знаете?
- Две недели назад я упала в ванной, и моя дочь привезла меня сюда. Мне сделали МРТ и рентген и сказали, что у меня инсульт.
- Очевидно, миссис Доддс знала, что произошло, и понимала, где находится.
- Все ясно, – сказал я. – И как вы себя чувствуете сейчас?
- Прекрасно.
- Вы можете ходить?
- Конечно, я могу ходить.

В течение последних двух недель миссис Доддс лежала в постели или сидела в инвалидной коляске. После падения в ванной она не сделала ни единого шага.

– А как насчет ваших рук? Вытяните руки. Вы можете ими пошевелить?

Миссис Доддс, казалось, слегка раздражали мои вопросы.

– Разумеется, я могу пошевелить руками, – проворчала она.

– Вы можете пользоваться своей правой рукой?

– Да.

– Вы можете пользоваться своей левой рукой?

– Да, могу.

– Обе руки одинаково сильны?

– Да.

Но как далеко вы можете зайти в подобных расспросах? Как правило, врачи стараются не давить на больного из страха вызвать то, что невролог Курт Гольдштейн называл «катастрофической реакцией». По большому счету, этот термин – медицинский жаргон для «рыданий»: другими словами, защита больного рушится и он начинает плакать. Однако, подумал я, если сперва хорошенько его подготовить и только потом столкнуть лицом к лицу с собственным параличом, возможно, такой реакции удастся избежать<sup>81</sup>.

– Миссис Доддс, вы можете коснуться моего носа правой рукой?

Она сделала это без проблем.

– Можете ли вы коснуться моего носа левой рукой?

Ее парализованная рука неподвижно лежала перед ней.

– Миссис Доддс, вы касаетесь моего носа?

– Да, конечно, я касаюсь вашего носа.

– Вы в самом деле видите, как прикасаетесь к моему носу?

– Вижу. Моя рука в двух сантиметрах от вашего лица.

Это была откровенная конфабуляция, почти галлюцинация. Ее зрение было в порядке. Она прекрасно видела свою руку и все же настаивала на том, что она движется.

Я решил задать последний вопрос.

– Миссис Доддс, вы можете хлопнуть в ладоши?

– Разумеется, могу, – терпеливо ответила она.

– Хлопните, пожалуйста, один разок. Для меня.

Миссис Доддс взглянула на меня и принялась делать хлопающие движения правой рукой.

– Вы хлопаете?

– Да, я хлопаю, – ответила она.

У меня не хватило мужества спросить ее, действительно ли она слышит хлопки, но, если бы я это сделал, мы, пожалуй, нашли бы ответ на вечный коан (загадку) дзен-буддизма – как звучит хлопок одной ладони?

Впрочем, не обязательно ссылаться на коаны, чтобы понять: миссис Доддс представляет нам загадку, разгадать которую не проще, чем осознать недвойственную природу реальности. Почему эта женщина – милая старушка, которая по всем признакам находится в здравом уме и способна четко излагать свои мысли, – отрицает, что парализована? В конце концов, почти две недели она была прикована к инвалидному креслу. Должно быть, ей множество раз хотелось что-то схватить или просто протянуть левую руку, но все это время та безжизненно лежала у нее на коленях. А главное, как она может «видеть», что касается моего носа?

На самом деле конфабуляция миссис Доддс находится на крайнем конце шкалы. Чаще всего пациенты с отрицанием придумывают нелепые оправдания своей неспособности задей-

---

<sup>81</sup> Это может показаться грубым, но физиотерапевты не любят работать с пациентами с отрицанием, а потому его преодоление имеет большое практическое значение.

ствовать левую руку. Во всяком случае, большинство не утверждает, что действительно видит, как парализованная конечность шевелится.

Например, когда я спросил женщину по имени Сесилия, почему она не трогает мой нос, она раздраженно фыркнула:

– Но, доктор, эти студенты-медики приставали ко мне весь день! Мне это надоело. Я больше не хочу двигать рукой.

Другая пациентка, Эсмерельда, выбрала иную тактику.

– Эсмерельда, как дела?

– Отлично.

– Вы можете ходить?

– Да.

– Вы можете двигать руками?

– Да.

– Вы можете пользоваться правой рукой?

– Да.

– Вы можете пользоваться левой рукой?

– Да.

– Можете ли вы указать на меня правой рукой?

Она указала на меня правой рукой.

– Можете ли вы указать на меня левой рукой?

Левая рука неподвижно лежала перед ней.

– Эсмерельда, вы указываете?

– У меня тяжелый артрит; вы же знаете, доктор. Это больно. Я не могу сейчас пошевелить рукой.

Иногда она прибегала к другого рода оправданиям:

– Вообще-то, я никогда не владела левой рукой так же хорошо, как и правой, доктор.

Наблюдение за такими пациентами подобно наблюдению за природой человека через увеличительное стекло; это напоминает мне обо всех аспектах человеческой глупости и о том, насколько все мы склонны к самообману. Ибо здесь, в одной пожилой женщине в инвалидном кресле, я вижу комически преувеличенную версию всех тех механизмов психологической защиты, о которых говорили Зигмунд и Анна Фрейд в начале двадцатого века – механизмов, используемых вами, мной и всеми остальными, когда мы сталкиваемся с тревожными фактами о себе. Фрейд утверждал, что наш разум применяет эти психологические трюки для «защиты эго». Его идеи обладают такой интуитивной притягательностью, что многие из предложенных им терминов проникли в повседневный язык, хотя никто не думает об этих явлениях как о подлинной науке, ибо сам Фрейд никогда не проводил экспериментов. (Мы еще вернемся к Фрейду позже, когда будем обсуждать роль анозогнозии в экспериментальном изучении неуловимых аспектов психики.)

В самых крайних случаях пациент не только отрицает, что рука (или нога) парализована, но и настаивает, что рука, лежащая на постели рядом с ним, его собственная парализованная рука, принадлежит не ему!

Недавно в реабилитационном центре Ривермид в Оксфорде (Англия) я схватил безжизненную левую руку одной женщины и поднял ее с одеяла.

– Чья это рука?

Она посмотрела сначала на руку, потом мне в глаза и воскликнула:

– Что эта рука делает в моей постели?

– Чья это рука?

– Это рука моего брата, – заявила она.

Но ее брата не было в больнице. Более того, он жил где-то в Техасе. Выходит, я стал свидетелем одного из характерных симптомов так называемой соматопарафрении (отрицания владения собственными частями тела), которая иногда наблюдается в сочетании с анозогнозией. Излишне говорить, что оба расстройства довольно редки.

– Почему вы думаете, что это рука вашего брата?

– Потому что она большая и волосатая, доктор, а у меня руки не такие волосатые.

\* \* \*

Анозогнозия – уникальный синдром, о котором почти ничего не известно. Пациент явно находится в здравом уме, но «видит», как его безжизненная конечность действует – хлопает или касается моего носа, и не понимает всей абсурдности своих утверждений. Что же вызывает это любопытное расстройство? Неудивительно, что для объяснения анозогнозии были предложены десятки теорий<sup>82</sup>. Большинство из них можно разделить на две основные категории. Одна из них – фрейдистский взгляд, согласно которому больной просто-напросто не желает признавать факт паралича. Вторая – неврологическая точка зрения, предполагающая, что отрицание является прямым следствием синдрома неглекта, который мы обсудили в предыдущей главе, – общего безразличия ко всему, что находится на левой стороне мира. У обеих категорий есть много недостатков, но каждая из них содержит самородки инсайта, которые мы можем использовать для построения новой теории отрицания.

Одна из проблем с фрейдистским подходом заключается в том, что он не объясняет разницу в интенсивности механизмов психологической защиты у пациентов с анозогнозией и у нормальных людей. Другими словами, почему эти механизмы, как правило, незаметны у вас и у меня и дико преувеличены у больных с отрицанием? Допустим, я сломал левую руку и повредил нервы. Вы спрашиваете, могу ли я обыграть вас в теннис. Наверное, я немного приуменьшу последствия травмы и скажу: «О, да, я могу вас обыграть. Знаете, моя рука стала гораздо лучше». Тем не менее я точно не стал бы заключать пари, что смогу победить вас в армрестлинге. Или, если бы моя рука была парализована и беспомощно висела сбоку, я бы точно не сказал: «О, я вижу, как она касается вашего носа» или «она принадлежит моему брату».

Вторая проблема с фрейдистской точкой зрения заключается в том, что она не объясняет асимметрию данного синдрома. Разновидность отрицания, наблюдаемая у миссис Доддс и других пациентов, почти всегда связана с повреждением правого полушария, что приводит к параличу левой части тела. При повреждении левого полушария (в этом случае парализована правая сторона тела) синдром отрицания наблюдается крайне редко. Почему? Эти люди так же обездвижены и разочарованы, как и люди с повреждением правого полушария. Однако, несмотря на аналогичную «потребность» в психологической защите, они не только осознают паралич, но и постоянно говорят о нем. Такая асимметрия подразумевает, что мы должны искать ответ не в психологии, а в неврологии, а именно в специализации двух полушарий. В этом смысле синдром отрицания – своеобразный мостик между двумя упомянутыми дисциплинами (кстати, это одна из причин, почему его изучение так увлекательно).

Неврологические теории отрицания отвергают фрейдистское толкование. Вместо этого они утверждают, что отрицание является прямым следствием неглекта (одностороннего пространственного игнорирования), который также наблюдается после повреждения правого полушария и делает человека глубоко безразличным ко всему, что происходит в левой части

---

<sup>82</sup> Описание анозогнозии см. Critchley, 1966; Cutting, 1978; Damasio, 1994; Edelman, 1989; Galin, 1992; Levine, 1990; McGlynn & Schacter, 1989; Feinberg & Farah, 1997.



мира, включая левую сторону его собственного тела. Возможно, больной с анозогнозией просто не замечает, что его левая рука не двигается в ответ на команды мозга.

Я нахожу две ключевые проблемы с этим подходом. Во-первых, неглект и отрицание могут наблюдаться независимо друг от друга – некоторые пациенты с неглектом не отрицают паралич и наоборот. Во-вторых, неглект не объясняет, почему отрицание обычно сохраняется даже тогда, когда врач намеренно привлекает внимание больного к парализованной конечности. Например, если я попрошу пациента повернуть голову и посмотреть на левую руку, дабы продемонстрировать, что она не подчиняется его командам, он, скорее всего, продолжит отрицать, что она парализована – или что она вообще принадлежит ему, а не кому-то другому. Именно интенсивность отрицания – а не просто безразличие к параличу – требует объяснения. На самом деле, анозогнозия настолько загадочна потому, что мы привыкли рассматривать «интеллект» как преимущественно пропозициональный по своему характеру (т. е. определенные выводы неопровержимо следуют из определенных предпосылок), а человек обычно ожидает, что пропозициональная логика внутренне непротиворечива. Пациент, который отрицает, что рука принадлежит ему, и тут же признает, что она прикреплена к его плечу, – одно из самых озадачивающих явлений, с которыми только может столкнуться невролог.

Таким образом, ни теория Фрейда, ни теория неглекта не дают адекватного объяснения всего спектра дефицитов, который наблюдается при анозогнозии. На мой взгляд, оптимальный подход к проблеме – задать два вопроса: во-первых, почему обычные люди прибегают ко всем этим механизмам психологической защиты, а во-вторых, почему эти механизмы настолько преувеличены у пациентов с анозогнозией? Механизмы психологической защиты у нормальных людей особенно загадочны: на первый взгляд они только мешают<sup>83</sup>. С какой стати

<sup>83</sup> Выдающийся психолог-эволюционист Роберт Триверс из Калифорнийского университета в Санта-Крузе предложил весьма хитроумное объяснение эволюции самообмана (Trivers, 1985). Согласно Триверсу, в повседневной жизни нам часто приходится лгать – скажем, во время налоговой проверки, из-за романа «на стороне» или в попытке защитить чьи-то чувства. Другие исследования показали, что лжец (если, конечно, вы не практикуетесь во вранье постоянно) неизменно выдает себя неестественной улыбкой, выражением лица или тоном голоса (Ekman, 1992). Дело в том, что лимбическая система (непроизвольная любительница правды) контролирует спонтанное проявление эмоций, в то время как кора (центр произвольного контроля, а также место, где фабрикуется ложь) контролирует выражение лица, когда мы обманываем. Как следствие, когда мы лжем с улыбкой, это фальшивая улыбка; даже если мы попытаемся придать своему лицу каменное выражение, коварная лимбическая система выдаст нас с головой. Но есть решение этой проблемы, утверждает Триверс. Чтобы эффективно лгать другому человеку, все, что нужно, – это сперва солгать себе. Если вы верите в собственную ложь, ваша улыбка и выражение лица будут подлинными, без следа лукавства, а сама ложь – в высшей степени убедительной. Стратегия неплохая, но, на мой взгляд, в этом сценарии есть внутреннее противоречие. Предположим, вы шимпанзе, который спрятал несколько бананов под веткой дерева. Альфа-самец, который знает, что у вас есть бананы, требует, чтобы вы отдали их ему. Как вы поступите? Скорее всего, вы солжете и скажете, что бананы на другой стороне реки. Правда, при этом есть опасность, что он обнаружит обман по выражению вашей мордочки. Как же быть? По Триверсу, сначала вы убеждаете себя, что бананы действительно находятся на другом берегу реки, а потом говорите это альфа-самцу. Он, разумеется, вам верит, и бананы остаются у вас. Но есть одна проблема. Что, если через некоторое время вы проголодаетесь и отправитесь на поиски бананов? Так как теперь вы верите, что еда находится на другом берегу реки, вы ищите ее там. Другими словами, стратегия, предложенная Триверсом, противоречит самой цели лжи: по определению, тот, кто лжет, должен по-прежнему иметь доступ к истине – иначе бы в этой эволюционной стратегии не было никакого смысла. Один из способов разрешить эту дилемму – предположить, что «вера» не унитарна. Возможно, самообман – это функция левого полушария, которое стремится передать свои знания другим, тогда как правое полушарие продолжает «знать» правду. Чтобы проверить эту гипотезу экспериментально, можно измерить кожно-гальваническую реакцию у анозогнозиков и нормальных людей (например, детей), когда они конфабулируют. При генерировании ложного воспоминания нормальным человеком – или ребенком – датчики зафиксируют скачок в КГР (аналогичный тому, что наблюдается при откровенной лжи) или нет? Впрочем, в отношении одного типа лжи Триверс безусловно прав. Это ложь о собственных способностях, то есть хвастовство. Конечно, ложное представление о собственных способностях может привести к неприятностям («я большой сильный человек, а не хилый и слабый») и постановке нереалистичных целей. Тем не менее во многих случаях этот недостаток с лихвой окупается тем, что у убедительного хвастуна больше шансов пойти на свидание в субботу, а значит, гораздо больше шансов распространить свои гены. В результате гены «успешного хвастовства посредством самообмана» быстро станут частью генофонда. Можно предположить, что мужчины должны быть более склонными к хвастовству и самообману, чем женщины. Насколько мне известно, данный прогноз никогда не проверялся систематически, хотя коллеги уверяют меня, что так оно и есть. Женщины, напротив, должны уметь выявлять ложь, ибо в их случае на карту поставлено гораздо больше – тяжелая девятимесячная беременность, рискованные роды и длительный период ухода за ребенком (само-то материнство не подлежит сомнению!).

приверженность ложным убеждениям о себе и мире должна увеличивать мои шансы на выживание? Если бы я был хилым мямлей, но мнил себя таким же сильным, как Геркулес, я скоро бы нажил серьезные проблемы с «альфа-самцом» в моей социальной группе – завкафедрой, президентом компании, в которой я работаю, или даже соседом. Однако, как отметил Чарльз Дарвин, если вы видите в биологии что-то явно неадаптивное, смотрите глубже. Скорее всего, это неспроста.

Полагаю, ключ к разгадке кроется в разделении труда между двумя полушариями головного мозга, а также в нашей потребности придавать согласованность и целостность повседневному опыту. Большинство людей в курсе, что человеческий мозг состоит из двух зеркальных половин, напоминающих две половинки грецкого ореха. Каждая половина, или полушарие, контролирует движения на противоположной стороне тела. Столетие клинических исследований в неврологии ясно показало, что два полушария опосредуют разные умственные способности и что наиболее поразительная асимметрия наблюдается в сфере речи. Левое полушарие отвечает не только за сами речевые звуки, но и за синтаксическую структуру и частично семантику – понимание смысла. Правое полушарие, напротив, не задействовано в генерации произносимых слов, но, похоже, связано с более тонкими аспектами языка, такими как метафоры, аллегории и двусмысленности, – навыки, которые недостаточно акцентированы в наших начальных школах, но которые имеют жизненно важное значение для развития цивилизации через поэзию, миф и драму. Мы склонны называть левое полушарие главным или «доминирующим», потому что оно, подобно шовинисту, ведет все разговоры (и, вероятно, осуществляет большую часть внутреннего мышления), а также служит хранилищем самого главного человеческого атрибута – речи. К сожалению, немое правое полушарие ничего не может на это возразить.

Другие примеры специализации включают зрение и эмоции. Правое полушарие отвечает за целостные аспекты зрения, такие как «видение леса за деревьями», чтение выражений лица и эмоциональное реагирование на значимые ситуации. Как следствие, после инсультов правого полушария больные склонны пребывать в блаженном равнодушии относительно своего состояния, ибо без «эмоционального правого полушария» они просто не осознают масштабы бедствия. (Это верно даже по отношению к тем пациентам, которые знают о своем параличе.)

Помимо данного, весьма очевидного, разделения труда, я хочу указать на еще более фундаментальное различие между когнитивными стилями двух полушарий<sup>84</sup> – различие, которое помогает объяснить не только усиленные защитные механизмы при анозогнозии, но и более заурядные формы отрицания, которые все мы используем в повседневной жизни (например, когда вы отказываетесь признавать собственный алкоголизм или отрицаете влечение к замужней коллеге).

<sup>84</sup> Кинсбурн (Kinsbourne, 1989), Боген (Bogen, 1975) и Галин (Galín, 1976) неоднократно предупреждали об опасностях «дихотомии», приписывании когнитивных функций исключительно одному полушарию в ущерб другому. Необходимо помнить, что в большинстве случаев специализация носит скорее *относительный*, нежели абсолютный характер, и что мозг имеет переднюю, заднюю, верхнюю и нижнюю части, а не только левую и правую. Сложная поп-культура и бесчисленные самоучители основаны именно на специализации полушарий. Как отметил Роберт Орнштейн (1997): «Это клише в общих рекомендациях менеджерам, банкирам и артистам. Это есть в мультфильмах и в рекламе. Так, компания *United Airlines*, призывая летать их самолетами, апеллирует к обеим вашим половинам: музыка для одной и хорошая цена для другой. Автомобильная компания *Saab* позиционирует свой новый седан как “автомобиль для обеих сторон мозга”. Одна моя знакомая, запомнившая чье-то имя, сваливала свою забывчивость на “правополушарность”. Однако существование такой поп-культуры не должно маскировать главное – представление о том, что два полушария действительно могут быть специализированы для выполнения разных функций. Тенденция приписывать таинственные силы правому полушарию не нова – она восходит к французскому неврологу девятнадцатого века Шарлю Браун-Секварду, основоположнику такого модного нынче движения, как аэробика правого полушария». Актуальный обзор представлений о специализации полушарий см. Springer & Deutsch, 1998.

\* \* \*

В любой заданный момент времени наш мозг атакует бесчисленное множество сенсорных стимулов. Все они должны быть инкорпорированы в связную перспективу, основанную на хранящихся в памяти представлениях о себе и окружающем мире. Чтобы генерировать слаженную программу действий, мозг должен каким-то образом отфильтровывать избыточные детали и упорядочивать оставшееся в стабильную и внутренне согласованную «систему убеждений» – историю, придающую смысл имеющимся фактам. Каждый раз, когда в мозг поступает новая информация, мы незаметно вставляем ее в уже существующее мировоззрение. Я полагаю, что в основном это делает левое полушарие.

Но предположим, что однажды вы сталкиваетесь с явлением, которое не вполне соответствует сюжету. Как вы поступите? Один из вариантов – разорвать сценарий и начать с нуля: полностью пересмотреть всю «историю» и создать новую модель себя и мира. Проблема в том, что если вы будете делать так каждый раз, ваше поведение скоро станет хаотичным и нестабильным, и вы сойдете с ума.

Ваше левое полушарие поступает иначе – оно либо полностью игнорирует аномалию, либо искажает ее, дабы хоть как-то втиснуть в общую систему. И то, и другое позволяет сохранить стабильность. Данный ключевой принцип, я подозреваю, лежит в основе всех так называемых фрейдовских защит – отрицаний, подавлений (вытеснений), конфабуляций и других форм самообмана, которые управляют нашей повседневной жизнью. Подобные защитные механизмы отнюдь не являются неадаптивными; напротив, они не дают мозгу погрязнуть в бесцельной нерешительности, вызванной «комбинаторным взрывом» потенциально возможных историй. Только представьте, сколько таких историй можно составить из материала, который поставляют нам органы чувств! При этом, разумеется, вы себе «лжете», но согласитесь: это небольшая плата за согласованность и стабильность, присущие системе в целом.

Вообразите, например, генерала, который решил начать войну. Поздний вечер, генерал сидит в командном пункте и планирует завтрашние боевые действия. То и дело в помещение вбегают разведчики, они сообщают важную информацию о характере и рельефе местности, уровне освещенности и так далее. Один из них докладывает, что у противника пятьсот танков. Генерал размещает все свои войска в стратегических местах и решает начать бой ровно в 6.00 утра с восходом солнца.

Теперь представьте, что в 5.55 в командный пункт врывается другой разведчик и сообщает: «Генерал, у меня плохие новости». До начала битвы остаются считанные минуты, но генерал спрашивает: «Что случилось?» Разведчик отвечает: «Я только что посмотрел в бинокль и увидел, что у врага не пятьсот, а семьсот танков!»

Что делает генерал – левое полушарие? Поскольку время имеет ключевое значение, генерал не может позволить себе роскошь пересмотреть весь план сражения. Поэтому он приказывает разведчику заткнуться и никому не говорить о том, что он видел. Отрицание! На самом деле генерал может даже пристрелить разведчика и спрятать его отчет в ящик с надписью «Совершенно секретно» (вытеснение). При этом он полагается на высокую вероятность того, что сведения большинства разведчиков – правильные, тогда как новое донесение, поступившее из одного-единственного источника, скорее всего, ошибочно. В итоге генерал придерживается первоначального решения. Более того, он может приказать разведчику солгать другим генералам и сказать, что он видел только пятьсот танков (конфабуляция). Иначе говоря, как бы ни поступил генерал, он преследует одну цель – обеспечить стабильность в поведении и предотвратить колебания, ибо нерешительность никуда не ведет. Любое решение (до тех пор, пока оно *кажется* правильным) лучше, чем вообще никакого решения. Генерал, который постоянно сомневается и бесконечно меняет свои планы, никогда не выиграет войну!

В этой аналогии генерал – левое полушарие<sup>85</sup> («эго» Фрейда, может быть?); его поведение аналогично типам отрицания и подавления (вытеснения), которые наблюдаются как у здоровых людей, так и у пациентов с анозогнозией. Но почему при анозогнозии эти защитные механизмы настолько гипертрофированы? Введем в уравнение правое полушарие, которое мне нравится называть адвокатом дьявола. Чтобы понять, как оно работает, продолжим нашу аналогию. Предположим, в 5.55 в командный пункт вбегает разведчик и сообщает: «Генерал, я только что посмотрел в свою подозрительную трубу и обнаружил, что у врага есть ядерное оружие». В этом случае со стороны генерала было бы крайне глупо придерживаться первоначального плана. Он должен быстро составить новый, ибо, если разведчик прав, последствия нападения будут катастрофическими.

Таким образом, копинговые стратегии двух полушарий в корне отличаются друг от друга. Задача левого полушария состоит в том, чтобы создать систему (модель) убеждений и втиснуть в нее текущий опыт. При столкновении с новой информацией, которая не соответствует модели, оно полагается на фрейдистские механизмы защиты и будет отрицать, подавлять или конфабулировать – что угодно, лишь бы сохранить статус-кво. Стратегия правого полушария, напротив, заключается в том, чтобы играть «адвоката дьявола», ставить под сомнение статус-кво и выискивать глобальные несоответствия. Когда аномальная информация достигает определенного порога, правое полушарие решает, что настало время полностью пересмотреть всю модель и начать с нуля. Таким образом, в ответ на аномалии правое полушарие приводит к «куновской смене парадигмы», а левое стремится придерживаться того, как *было*.

Теперь посмотрим, что происходит при повреждении правого полушария<sup>86</sup>. В этом случае левое полушарие получает относительную свободу и вольно прибегнуть к отрицанию, конфабуляции и другим стратегиям, как оно обычно и поступает. Левое полушарие говорит: «Я миссис Доддс, женщина с двумя нормальными руками, которым я приказала двигаться». Но ее мозг нечувствителен к зрительной обратной связи, иначе она бы знала, что ее рука парализована, а сама она сидит в инвалидном кресле. Таким образом миссис Доддс попадает в бредовый тупик. Она не может пересмотреть свою модель реальности, ибо ее правое полушарие с его механизмами обнаружения расхождений, не работает. В отсутствие противовеса – своеобразной «проверки на соответствие действительности», обеспечиваемой правым полушарием, – буквально нет предела тому, как далеко может зайти этот бред. Пациенты говорят: «Да, я прикасаюсь к вашему носу, доктор Рамачандран» или «Студенты-медики приставали ко мне весь день, и я больше не хочу двигать рукой». Или даже: «Что рука моего брата делает в моей постели, доктор?»

Идея о том, что правое полушарие – левый революционер, который порождает смену парадигмы, а левое – убежденный консерватор, который цепляется за статус-кво, почти навер-

<sup>85</sup> Большинство наших знаний о специализации полушарий мы обязаны Газзаниге, Богену и Сперри (Gazzaniga, Bogen & Sperry, 1962) – трем ученым, изучавшим пациентов с расщепленным мозгом. Если перерезать мозолистое тело, соединяющее две половинки мозга, когнитивные возможности каждого полушария можно исследовать по отдельности. Мой «генерал» мало чем отличается от того, что Газзанига называл «переводчиком» в левом полушарии (1992). Тем не менее Газзанига не рассматривает эволюционное происхождение или биологическое обоснование его существования (как это пытаюсь сделать я), а также не постулирует наличие антагонистического механизма в правом полушарии. Гипотезу о специализации полушарий, аналогичную моей, предложил и Кинсбурн (Kinsbourne, 1989), но не для объяснения анозогнозии, а для объяснения эффектов латеральности, наблюдаемых при депрессии после инсульта. Хотя Кинсбурн не затрагивает тему фрейдистских защитных механизмов или «сдвигов парадигмы», он высказывает любопытное предположение, согласно которому левое полушарие может быть необходимо для поддержания текущего поведения, тогда как активация правого полушария позволяет прервать текущее поведение и генерировать ориентировочную реакцию.

<sup>86</sup> Я хотел бы подчеркнуть, что предложенная мной теория специализации полушарий, безусловно, не объясняет *все* формы анозогнозии. Например, анозогнозия при афазии Вернике, вероятно, возникает из-за повреждения той самой части мозга, которая обычно репрезентирует представления о языке. Синдром Антона (отрицание слепоты кортикального происхождения), с другой стороны, может наблюдаться только при одновременном поражении правого полушария. (Я видел один случай «двух поражений», подобный этому, однако необходимы дополнительные исследования.) Интересно, осознает ли пациент с афазией Вернике свой дефицит, если его ухо оросить холодной водой?

ника представляет собой грубое упрощение, но даже окажись она ошибочной, благодаря ей мы можем провести новые эксперименты и сформулировать новые вопросы. Насколько глубоко отрицание? Действительно ли пациенты верят, что они не парализованы? Что, если вы каким-то образом заставите их взглянуть правде в глаза: тогда они признают паралич? Они будут отрицать только паралич или другие аспекты своей болезни тоже? Учитывая, что люди часто думают о своем автомобиле как о части расширенной «схемы тела» (особенно здесь, в Калифорнии), что произойдет, если будет повреждено переднее левое крыло их машины? Они и это будут отрицать? Анозогнозия известна почти столетие, но до сих пор было предпринято очень мало попыток ответить на эти вопросы. Любопытство, которое мы могли бы пролить на этот странный синдром, безусловно, будет иметь огромное клиническое значение: безразличие больных к своему состоянию не только препятствует восстановлению слабой руки или ноги, но и часто приводит к постановке нереалистичных целей. (Например, когда я спросил одного человека, может ли он вернуться к своему прежнему занятию по ремонту телефонных линий – работе, требующей обеих рук, – он заявил: «О да, не вижу никаких проблем».) Впрочем, начиная свои эксперименты, я и не подозревал, что однажды они приведут меня в самое сердце человеческой природы. Ибо отрицание – это нечто, что мы делаем всю нашу жизнь, будь то временное игнорирование неоплаченных счетов или рьяное отрицание бесповоротности смерти.

\* \* \*

Говорить с анозогнозиками – жуткий опыт. Они сталкивают нас лицом к лицу с некоторыми из наиболее фундаментальных вопросов, которые мы можем задать как сознательные существа: например, что такое «Я»? Что приводит к единству моего сознательного опыта? Что значит воля к действию? Хотя нейрочуждые предпочитают уклоняться от таких вопросов, пациенты с анозогнозией дают нам уникальную возможность экспериментально подойти к этим, казалось бы, неразрешимым философским загадкам.

Родственники часто бывают совершенно сбиты с толку поведением своих близких. «Мама действительно считает, что она не парализована? – спросил один молодой человек. – Несомненно, должен быть какой-то уголок в ее разуме, который знает, что произошло. Или она совсем помешалась?»

Поэтому наш первый и наиболее очевидный вопрос звучит так: насколько сильно больной верит в собственные отрицания и конфабуляции? Может, это какая-то разновидность поверхностного фасада или даже попытка симуляции? В итоге я разработал простой эксперимент. Вместо того чтобы требовать от пациента вербального ответа (можете ли вы коснуться моего носа левой рукой?), я решил «обмануть» его и попросить выполнить моторную задачу, требующую обеих рук. Как он отреагирует?

Чтобы это выяснить, я приготовил большой поднос и расставил на нем шесть пластиковых стаканчиков с водой. Если я попрошу вас взять такой поднос, вы просунете руки под каждую из сторон и легко поднимете его со стола. Но если одна рука у вас будет привязана за спиной, вы, естественно, потянетесь к середине подноса – центру тяжести. Именно так поступали и инсультники, которые были парализованы на одной стороне тела, но не страдали синдромом отрицания.

Когда я попробовал тот же эксперимент на пациентах с анозогнозией, они неизменно тянулись правой рукой к правой стороне подноса, в то время как левая часть оставалась без поддержки. Естественно, стаканы опрокидывались, но испытуемые часто приписывали это мимолетной неуклюжести, а не неспособности поднять левую сторону («Ой! Как неловко с моей стороны!»). Одна женщина вообще отрицала, что перевернула поднос. Когда я спросил, удалось ли ей поднять поднос, эта дама уверенно кивнула. «Конечно, я его подняла», – заявила она, не обращая ни малейшего внимания на мокрые коленки.

Логика второго эксперимента была несколько иной. Что будет, подумал я, если больному давать небольшое вознаграждение за честность? В итоге я предоставил нашим испытуемым выбор между простой задачей, которую можно выполнить одной рукой, и одинаково простой задачей, требующей использования двух рук. В частности, пациентам сообщили, что они могут заработать пять долларов, если вкрутят лампочку в тяжелую настольную лампу, или десять долларов, если завяжут шнурки на ботинке. Вы или я, естественно, выберем шнурки. Большинство парализованных больных с инсультом, которые не страдают отрицанием, выбирают лампочку: они знают свои ограничения и понимают, что пять долларов лучше, чем ничего. Примечательно, что пациенты с отрицанием (у нас их было четверо) каждый раз выбирали задачу со шнурками и подолгу сражались с ними, не проявляя никаких признаков разочарования. Даже когда им предлагали тот же выбор спустя десять минут, они без колебаний выбирали бимануальную задачу. Одна женщина пыталась завязать шнурки пять раз подряд, как будто вообще не помнила о предыдущих попытках. Фрейдистское подавление, быть может?

Однажды миссис Доддс так долго возилась со шнурками, пытаясь завязать их одной рукой, что я наконец был вынужден отобрать у нее ботинок. На следующий день мой аспирант спросил ее:

– Вы помните доктора Рамачандрана?

Она была очень мила.

– О, да, я помню. Это индийский врач.

– Что он сделал?

– Он дал мне детский ботинок и попросил завязать шнурки.

– Вы сделали это?

– О да, я завязала их обеими руками.

Стоп. Какой нормальный человек скажет: «Я завязал шнурки *обеими руками*»? Можно подумать, внутри миссис Доддс скрывался другой человек – фантом, который прекрасно знал, что она парализована, и пытался всеми средствами замаскировать это знание. Другой пациент во время обследования заявил: «Не могу дождаться, когда снова смогу пить пиво. По кружке в каждой руке!» Эти своеобразные замечания – яркие примеры того, что Фрейд называл «реактивным образованием» – подсознательной попыткой замаскировать нечто, угрожающее вашей самооценке, посредством утверждения обратного. Классическую иллюстрацию реактивного образования, конечно же, можно найти в «Гамлете»: «Эта женщина слишком щедра на уверения, по-моему». Разве сама горячность ее протеста не признак вины?

\* \* \*

Но вернемся к общепринятому неврологическому объяснению отрицания – а именно его связи с неглектом или общим безразличием к событиям и объектам в левой половине мира. Возможно, в ответ на просьбу пошевелить левой рукой миссис Доддс отправляет руке моторные команды; копии этих команд одновременно поступают в центры, отвечающие за схему тела (в теменных долях). Выходит, теменные доли знают о предполагаемом действии, но поскольку миссис Доддс игнорирует события на левой стороне тела, она не замечает, что рука не подчинилась. Хотя, как я утверждал ранее, этот механизм маловероятен, мы провели два простых эксперимента, чтобы проверить неглектную теорию отрицания<sup>87</sup>.

В рамках первого эксперимента я решил выяснить, действительно ли больной отслеживает моторные сигналы, которые отправляются в руку. Ларри Купер – умный 55-летний пациент с отрицанием – перенес инсульт за неделю до того, как я пришел к нему в палату. Помню, он был накрыт сине-фиолетовым лоскутным одеялом, которое принесла в больницу его жена.

<sup>87</sup> Ramachandran, 1994, 1995a, 1996.

Обе руки лежали поверх покрывала – одна парализованная, одна нормальная. Побеседовав с ним минут десять, я вышел из палаты, но через пять минут вернулся.

– Мистер Купер! – воскликнул я, подходя к кровати. – Почему вы только что пошевелили левой рукой?

Обе руки лежали совершенно неподвижно, в том же положении. Я пробовал это на обычных людях, и типичный ответ – полное недоумение: «Что вы имеете в виду? Я ничего не делал левой рукой» или «Я не понимаю: я двигал левой рукой?»

Мистер Купер спокойно посмотрел на меня и сказал:

– Я жестикулировал, для наглядности!

Когда я повторил эксперимент на следующий день, он заявил:

– Она болит. Я поменял положение, чтобы облегчить боль.

Поскольку в то время мистер Купер никоим образом не мог послать моторную команду в левую руку, напрашивается вывод, что отрицание проистекает не только из сенсорно-моторного дефицита. В данном случае была нарушена вся система убеждений о себе. В итоге, вместо того чтобы поступить как обычный человек, Ларри охотно согласился со мной, ибо моя ложь отлично согласовывалась с его мировоззрением.

Второй эксперимент был почти дьявольским. Что случится, подумал я, если временно «парализовать» правую руку больного с отрицанием? Отрицание распространится и на нее? Теория неглекта дает конкретный прогноз – поскольку больной игнорирует только левую сторону своего тела, но не правую, он должен заметить, что правая рука не двигается, и сказать: «Это очень странно, доктор, моя рука не двигается». (Моя теория предполагает обратное: он будет нечувствителен к этой «аномалии», поскольку детектор несоответствий в его правом полушарии поврежден.)

Чтобы «парализовать» правую руку пациента с отрицанием, я разработал новую версию ящика виртуальной реальности, который мы использовали в наших экспериментах с фантомными конечностями. Это была та же самая картонная коробка с зеркалами, но расположили мы их по-другому. Нашей первой испытуемой стала Бетти Уорд, 70-летняя школьная учительница на пенсии, которая сохранила живой ум и охотно согласилась поучаствовать в эксперименте.

– Будьте добры, наденьте серую перчатку на правую руку, – сказал я, – и вставьте ее вот в это отверстие.

Затем я попросил Бетти наклониться вперед и, глядя в ящик через дырку в верхней части, внимательно смотреть на руку в перчатке.

– Подвигайте рукой вверх-вниз.

Я запустил метроном.

– Вы видите, как ваша рука двигается, Бетти?

– Да, конечно, – сказала она. – Она двигается в такт тиканью, как вы просили.

– Теперь закройте глаза, пожалуйста.

Без ее ведома зеркало в коробке перевернулось, и мой помощник, который прятался под столом, засунул в коробку свою руку (тоже в серой перчатке). Тогда я разрешил Бетти открыть глаза и предложил снова посмотреть в ящик. Ей казалось, что она смотрит на свою правую руку, но на самом деле она видела руку аспиранта.

– Отлично, Бетти, продолжайте смотреть. Сейчас я снова запущу метроном, а вы двигайте рукой, как и раньше.

Тик-так, тик-так. Бетти пошевелила рукой, но рука в коробке осталась неподвижной. Когда вы проводите этот эксперимент с нормальными людьми, они подпрыгивают на стуле: «Эй, что здесь происходит?» Никогда, даже в самых диких своих фантазиях, они не могли вообразить, что под столом прячется студент.

– Бетти, что вы видите?

– Я вижу, что моя правая рука движется вверх и вниз, – невозмутимо ответила она<sup>88</sup>.

Это говорит о том, что отрицание Бетти перекинулось на правую сторону ее тела – нормальную сторону без неглекта – а иначе она бы ни за что не «увидела», как неподвижная рука двигается. Этот простой эксперимент не только опровергает неглектную теорию анозогнозии, но и дает нам ключ к пониманию того, что на самом деле вызывает синдром. В действительности у таких пациентов поврежден механизм, который позволяет мозгу обнаруживать и анализировать расхождения между сенсорным входом и схемой тела; при этом не имеет значения, возникает такое несоответствие на левой или на правой стороне тела.

Наблюдения за Бетти и другими пациентами подтверждают гипотезу о том, что левое полушарие – конформист, в значительной степени равнодушный к расхождениям, а правое, наоборот, крайне чувствительно к отклонениям. Однако наши эксперименты обеспечивают лишь косвенные доказательства данной теории. А нам нужны факты.

Еще десять лет назад проверить такого рода идеи было невозможно. К счастью, появление современных методов визуализации, таких как фМРТ и ПЭТ, значительно ускорило темпы исследований, позволив нам наблюдать за живым мозгом в действии. Не так давно Рэй Долан, Крис Фрит и их коллеги из Лондона провели блестящий эксперимент с ящиком виртуальной реальности, аналогичным тому, который мы использовали в исследованиях фантомных конечностей. (Как вы, наверное, помните, это просто коробка с вертикальным зеркалом, установленным перпендикулярно грудной клетке человека). Когда испытуемый вставлял в ящик левую руку, ее отражение (на левой стороне зеркала) оптически накладывалось на ощущаемое положение правой руки. Затем его просили синхронно подвигать обеими руками вверх-вниз – так, чтобы вид движущейся правой руки (на самом деле отражения левой) в точности совпадал с ощущениями движения, возникающими в суставах и мышцах. Однако если испытуемый двигал руками несинхронно – как будто плыл по-собачьи – между зрительным образом и *ощущениями* возникало выраженное несоответствие. Проведя ПЭТ-сканирование, д-р Фрит обнаружил в мозге особый центр, который следит за расхождениями; это небольшая область в правом полушарии, которая получает информацию от правой теменной доли. Затем доктор Фрит провел повторное ПЭТ-сканирование; на этот раз испытуемый видел в правой стороне зеркала отражение правой руки, а потому несоответствие в его схеме тела теперь казалось исходящим *слева*, а не справа. Представьте себе мой восторг, когда на сканере вновь «вспыхнуло» правое полушарие. Судя по всему, сторона, на которой возникало несоответствие, не имела значения: и в том, и в другом случае оно активировало правую половину мозга. По-моему, это убедительное доказательство того, что мои «умозрительные» идеи о специализации полушарий находятся на правильном пути.

\* \* \*

Когда на практических занятиях я обсуждаю анозогнозию со студентами, чаще всего мне задают вопросы, которые звучат примерно так: эти пациенты отрицают только паралич частей тела или другие ограничения тоже? Они в курсе, что серьезно больны? Если такой человек ударит палец ноги, он будет отрицать боль и припухлость? А если у него случится приступ мигрени? Многие неврологи изучали это у своих пациентов; типичный ответ заключается в том, что такие больные не отрицают другие проблемы со здоровьем. Точно так же повела себя и моя пациентка Грейс, которой я пообещал конфету, если она сможет завязать шнурки. Выслушав

<sup>88</sup> Мы по-прежнему далеки от понимания нейронной основы такого бреда, однако в ходе последних исследований Грациано, Яп и Гросс (Graziano, Yap & Gross, 1994) обнаружили кое-что интересное. Оказывается, в дополнительной моторной коре обезьян имеются одиночные нейроны, которые реагируют на зрительные стимулы. Рецептивные поля этих нейронов «наложены» на соматосенсорные поля руки и двигаются всякий раз, когда обезьяна двигает рукой, но не глазами. Такие поля могут служить нейронным субстратом для тех разновидностей бреда, которые я наблюдаю у своих пациентов.



мое предложение, она сердито посмотрела на меня и процедила: «Вы же знаете, что у меня диабет, доктор! Мне нельзя конфеты!»<sup>89</sup>

Почти все пациенты, которых я обследовал, прекрасно понимают, что у них был инсульт, и не страдают «глобальным отрицанием». Тем не менее в их системах убеждений имеются определенные градации – и сопутствующие отрицания, – которые коррелируют с локализацией очага поражения в мозге. Так, при повреждении правой теменной доли конфабуляции и отрицания, как правило, ограничены схемой тела. Но если зона поражения расположена ближе к передней части лобной доли правого полушария (так называемой вентромедиальной префронтальной коре), отрицание принимает более обширные и разнообразные формы. Более того, в этом случае оно носит явно защитный характер. Один из ярчайших примеров такого отрицания – пациент по имени Билл, который пришел ко мне через шесть месяцев после того, как у него диагностировали злокачественную опухоль головного мозга. Опухоль быстро росла и давила на правую лобную долю, пока не была в конечном счете вырезана нейрохирургом. К сожалению, к тому времени она уже распространилась, и Биллу сказали, что ему осталось жить меньше года. Несмотря на всю серьезность ситуации, он казался странно безразличным к своему диагнозу и упорно привлекал мое внимание к маленькому волдырю на щеке.

– Другие доктора ничего не сделали, но хоть вы-то поможете мне от него избавиться? – однажды спросил он.

Стоило мне затронуть тему опухоли, как Билл равнодушно пожимал плечами.

– Вы же знаете, врачи иногда ошибаются, – говорил он.

Итак, вот умный, образованный человек, упорно не желающий признавать доказательства, предоставленные его врачами, и бойко отвергающий тот факт, что у него терминальный рак мозга. Чтобы избежать беспричинной тревоги, он приписал ее *чему-то* осязательному – волдырю. Фрейд назвал бы его одержимостью волдырем смещением – замаскированной попыткой отвлечь собственное внимание от скорой смерти. Любопытно, но иногда легче изменить направление, чем отрицать<sup>90</sup>.

<sup>89</sup> Гипотеза, согласно которой в правом полушарии имеется особый механизм обнаружения не только несоответствий схемы тела (как это показывает наш ящик виртуальной реальности, а также эксперименты Рэя Долана и Криса Фрита), но и прочих видов аномалий, подтверждается результатами трех других исследований, описанных в научной литературе. Например, известно, что пациенты с повреждением левого полушария, как правило, более склонны к депрессии и пессимизму, нежели пациенты с инсультами в правом полушарии (Gainotti, 1972; Robinson et al., 1983). Обычно это различие объясняется большей «эмоциональностью» правого полушария. Я позволю себе не согласиться и предположу, что из-за повреждения левого полушария у пациента нет даже минимальных «защитных механизмов», в результате чего каждая пустяковая аномалия становится потенциально дестабилизирующей. На мой взгляд (Ramachandran, 1996), даже идиопатическая депрессия может возникнуть из-за неспособности левого полушария задействовать защитные механизмы, о которых говорил Фрейд – возможно, в результате дисбаланса трансмиссивов или клинически неопределяемого повреждения левой лобной области. В пользу этой идеи говорят результаты многочисленных исследований: как показывают эксперименты, депрессивные люди более чувствительны к тонким несоответствиям (таким, как красный пиковый туз), чем нормальные люди. В настоящее время я провожу аналогичные тесты с пациентами, страдающими анозогнозией. Вторая серия экспериментов, подтверждающих мою гипотезу, связана с интересным наблюдением Гарднера (Gardner, 1993): оказывается, повреждения правого (но не левого) полушария часто вызывают проблемы с распознаванием абсурдности предложений «с подвохом» (в таких предложениях концовка противоречит началу). Я интерпретирую это наблюдение как сбой детектора аномалий.

<sup>90</sup> Отрицание Билла показалось бы комичным, если бы не крайняя трагичность ситуации, в которой он оказался. В действительности его поведение имеет определенный смысл: он делает все возможное, чтобы защитить свое эго или «Я». Когда человеку объявляют смертный приговор, что плохого в отрицании? Но даже несмотря на то, что отрицание Билла может быть здоровой реакцией на безнадежное положение, его масштабы удивляют, и возникает еще один интересный вопрос: конфабულიруют ли пациенты с патологией вентромедиальной коры, такие как Билл, главным образом для защиты целостности своего «Я», или эта склонность распространяется и на другие абстрактные вопросы? Если вы спросите такого человека: «Сколько волос у Клинтона на голове?», он назовет цифру или признает свое невежество? Иными словами, заставит ли его конфабულიровать сам акт расспросов со стороны авторитетной фигуры? До сих пор систематических исследований по этой теме не проводилось, однако если больной не страдает слабоумием (грубо говоря, умственной отсталостью вследствие диффузного повреждения коры), он, как правило, довольно «честен» и охотно признает незнание вещей, не представляющих непосредственной угрозы для его благополучия.

Самый чудовищный бред, который я когда-либо слышал, описан Оливером Саксом. Некий пожилой человек постоянно падал с кровати. Каждый раз, когда он скатывался на пол, санитары поднимали его и укладывали обратно в постель, но несколько мгновений спустя снова слышали громкий стук. Наутро доктор Сакс спросил его, почему он все время падал с кровати. «Доктор, – взволнованно объяснил старичок, – эти студенты-медики подложили мне в кровать мертвую руку, и я пытался избавиться от нее всю ночь!» Не признавая, что парализованная конечность принадлежит ему самому, мужчина скатывался на пол всякий раз, когда пытался ее оттолкнуть.

\* \* \*

Как показывают эксперименты, которые мы обсудили выше, пациент с отрицанием не просто пытается сохранить свое реноме, отрицание коренится в самой его психике<sup>91</sup>. Но означает ли это, что информация о параличе где-то заперта – подавлена? Или это подразумевает, что она вообще отсутствует в его мозге? Последнее предположение кажется маловероятным. Если знания не существует, почему больной говорит такие вещи, как «я завязала шнурки *обеими руками*» или «я же не левша, я владею левой рукой хуже, чем правой»? Подобные замечания предполагают, что «кто-то» там знает, что парализован, но эта информация недоступна сознательному разуму. Если данное предположение верно, есть ли способ получить доступ к этому запрещенному знанию?

Чтобы это выяснить, мы повторили хитроумный эксперимент, проведенный в 1987 году итальянским неврологом Эдуардо Бизиакком. Бизиак взял шприц, наполненный ледяной водой, и оросил левый слуховой канал пациентки с неглектом и отрицанием – процедура, с помощью которой врачи обычно проверяют функцию вестибулярного нерва. Через несколько секунд глаза больной начали энергично двигаться. Дело в том, что холодная вода создает в ушных каналах конвекционный ток, тем самым заставляя мозг думать, что голова движется. Возникающие при этом произвольные движения глаз мы называем нистагмом. Когда Бизиак спросил женщину, может ли она использовать обе руки, она спокойно ответила, что не способна пошевелить левой рукой! Удивительно, но орошение холодной водой левого уха вызвало полное (хотя и временное) исчезновение симптомов анозогнозии.

Когда я узнал об этом эксперименте, я буквально выпрыгнул из своего кресла. Вот неврологический синдром, проявления которого обусловлены поражением правой теменной доли и нейтрализованы ледяной водой в ухе. Что может быть проще? Почему этот удивительный опыт не попал в заголовки газет? И правда, я обнаружил, что большинство моих профессио-

---

<sup>91</sup> Очевидно, отрицание имеет очень глубокие корни. Хотя смотреть на его проявления весьма увлекательно, оно является источником большого разочарования и беспокойств для родственников (хотя по определению не для самого пациента!). Как правило, больные отрицают непосредственные последствия паралича (что поднос обязательно опрокинется или что они не могут завязать собственные шнурки), но будут ли они отрицать и его отдаленные последствия – что произойдет на следующей неделе, в следующем месяце, в следующем году? Или они все-таки смутно осознают, что чего-то не хватает, что они инвалиды? Другими словами, не помешает ли отрицание написать завещание? Я не изучал эту проблему на систематической основе, но в тех немногих случаях, когда я поднимал этот вопрос, пациенты реагировали так, будто абсолютно не осознавали, насколько сильно паралич повлияет на их будущую жизнь. Так, больной может с уверенностью утверждать, что собирается вернуться из больницы домой на собственной машине или что с удовольствием возобновит занятия гольфом или теннисом. Получается, дело не только в сенсорном/моторном искажении – неспособности обновлять текущую схему тела (хотя это, безусловно, основной компонент данного расстройства). Скорее, радикально меняется весь спектр представлений о себе и способах выживания. К счастью, подобный бред часто служит существенным облегчением и утешением для пациентов, пусть даже их установка вступает в прямой конфликт с одной из ключевых целей реабилитации – помочь больному осознать свое положение. Другой подход к изучению глубин отрицания – вывести слово «паралич» на монитор компьютера и измерить кожно-гальваническую реакцию. Хотя пациент не осознает свой паралич, найдет ли он это слово угрожающим (в этом случае датчики зафиксируют мощный скачок в КГР) или нет? Как он оценит «неприятность» этого слова по шкале от 1 до 10? Будет ли его рейтинг выше (или ниже), чем у нормального человека?

нальных коллег даже не слышали о таком эксперименте. Поэтому твердо решил опробовать эту процедуру на следующем же пациенте с анозогнозией, которого я увижу.

Им оказалась миссис Маккен, пожилая женщина, которая тремя неделями ранее перенесла инсульт в правой теменной доле, что привело к параличу левой стороны тела. Моя цель состояла не только в том, чтобы подтвердить наблюдение Бизиака, но и проверить ее память. Если пациентка вдруг признает, что была парализована, что она скажет о более ранних отрицаниях? Она будет отрицать свои отрицания? А если она их признает, то как объяснит? Сможет ли она рассказать нам, *почему* это делала, или это абсурдный вопрос?

Я наблюдал миссис Маккен каждые три-четыре дня в течение двух недель, и каждый раз мы проходили через одну и ту же процедуру.

- Миссис Маккен, вы можете ходить?
- Да, я могу ходить.
- Вы можете пользоваться обеими руками?
- Да.
- Они одинаково сильны?
- Да.
- Вы можете пошевелить левой рукой?
- Да.
- Вы можете пошевелить правой рукой?
- Да.
- Они одинаково сильны?
- Да.

Однажды, покончив с вопросами, я наполнил шприц ледяной водой и брызнул ею в ушной канал миссис Маккен. Как и ожидалось, ее глаза начали двигаться характерным образом. Примерно через минуту я возобновил «атаку»:

- Как вы себя чувствуете, миссис Маккен?
- Ну, у меня болит ухо. Холодно.
- Что-нибудь еще? Как насчет ваших рук? Вы можете пошевелить руками?
- Конечно.
- Вы можете ходить?
- Да, я могу ходить.
- Вы можете пользоваться обеими руками? Они одинаково сильны?
- Да, они одинаково сильны.

«О чем болтают эти итальянские ученые?» – подумал я. Однако по дороге домой я догадался, в чем дело. Кажется, я прыснул водой не в то ухо! (Холодная вода в левом ухе и теплая вода в правом ухе заставляют глаза медленно дрейфовать влево и резко прыгать вправо. И наоборот. Такие вещи путают многие врачи – по крайней мере, я. Выходит, я случайно провел контрольный эксперимент первым!)

На следующий день мы повторили эксперимент на другом ухе.

- Миссис Маккен, как дела?
- Хорошо.
- Вы можете ходить?
- Конечно.
- Вы можете пользоваться правой рукой?
- Да.
- Вы можете пользоваться левой рукой?
- Да.
- Они одинаково сильны?
- Да.

После нистагма я снова спросил:

– Как вы себя чувствуете?

– Мне холодно в ухе.

– Как насчет ваших рук? Вы можете использовать свои руки?

– Нет, – ответила она, – моя левая рука парализована.

Хотя после инсульта прошло уже три недели, она произнесла это слово впервые.

– Миссис Маккен, как долго вы были парализованы?

– О, все эти дни, – сказала она.

Это было невероятно: хотя миссис Маккен упорно отрицала свой паралич каждый раз, когда я к ней приходил, воспоминания о неудачных попытках пошевелить рукой отложились где-то в мозге. Холодная вода подействовала как «сыворотка правды»: она разблокировала доступ к подавленным воспоминаниям и помогла им проникнуть в сознание.

Через полчаса я вернулся в палату и спросил:

– Вы можете пользоваться руками?

– Нет, моя левая рука парализована.

Хотя нистагм давно прекратился, миссис Маккен по-прежнему осознавала, что парализована.

Двенадцать часов спустя к ней заглянул мой аспирант:

– Вы помните доктора Рамачандрана?

– О да! Это индийский доктор.

– И что он сделал?

– Он набрал в шприц ледяную воду и прыснул ее в мое левое ухо, и это было больно.

– Что-нибудь еще?

– Ну, на нем был галстук со снимком мозга.

И правда, в тот день на мне был галстук с томограммой. Очевидно, ее память на детали не пострадала.

– О чем он вас спрашивал?

– Он спросил меня, могу ли я пользоваться обеими руками.

– И что вы ему ответили?

– Я ответила, что у меня все в порядке.

Итак, теперь она отрицала, что признала паралич. Мы как будто создали две отдельные личности с взаимной амнезией: миссис Маккен с холодной водой, которая признавала паралич, и миссис Маккен без холодной воды, которая категорически его отрицала!

Наблюдая за двумя миссис Маккен, я вспомнил противоречивый клинический синдром, известный под названием «расстройство множественной личности» и увековеченный в художественной литературе в образах доктора Джекила и мистера Хайда. Я говорю «противоречивый», ибо большинство моих более прагматичных коллег отказываются верить, что синдром вообще существует, и, вероятно, считают его просто сложной формой «притворства». Однако поведение миссис Маккен не оставляло сомнений, что такая частичная изоляция одной личности от другой действительно возможна, хотя они и занимают одно тело.

Вернемся к нашему генералу в командном пункте. С помощью этой аналогии я показал, что в левом полушарии существует некий механизм обеспечения когерентности – генерал, – который отвергает аномалии, позволяет создавать единую систему убеждений и в значительной степени отвечает за целостность и стабильность «Я». Но что, если человек столкнется с несколькими аномалиями, которые не соответствуют его первоначальной системе убеждений, но тем не менее согласуются друг с другом? Подобно мыльным пузырям, они могут слиться в новую систему убеждений, изолированную от предыдущей сюжетной линии, и тем самым привести к возникновению множественных личностей. Вероятно, балканизация лучше гражданской войны. Честно говоря, мне абсолютно непонятно нежелание когнитивных психологов

признавать реальность сего феномена, особенно учитывая тот факт, что даже обычные люди время от времени испытывают нечто подобное. Мне вспоминается сон, в котором кто-то рассказал мне очень забавную шутку и я смеялся от души, – выходит, во время сна во мне должны были существовать как минимум два взаимно амнезических Рамачандрана. На мой взгляд, это отличное доказательство правдоподобия множественных личностей<sup>92</sup>.

Остается вопрос: почему холодная вода оказала такое чудодейственное воздействие на миссис Маккен? По-видимому, она «возбуждает» правое полушарие. Известно, что вестибулярный нерв связан с вестибулярной корой в правой теменной доле, а также с другими отделами правого полушария. При активации этих цепей пациент начинает обращать внимание на левую сторону и замечает, что левая рука не двигается. Итог: больной признает, что парализован.

Данная интерпретация, по всей вероятности, правильная (по крайней мере частично), но я хотел бы рассмотреть альтернативную гипотезу, согласно которой это явление каким-то образом связано с фазой быстрого сна. Люди проводят треть своей жизни во сне, и 25 процентов этого времени их глаза быстро двигаются. Именно в фазе быстрого сна человек видит яркие, эмоциональные сновидения, в которых часто сталкивается с неприятными, тревожащими фактами о себе. Выходит, и при орошении уха холодной водой, и в фазе быстрого сна не только наблюдаются заметные движения глаз, но и проникновение в сознание неприятных, запрещенных воспоминаний. Совпадение? Едва ли. Фрейд считал, что во сне мы получаем доступ к материалу, который обычно подвергается цензуре. Возникает вопрос: не происходит ли нечто подобное при стимуляции ледяной водой? Вернемся к нашему генералу, который сейчас сидит в своей спальне и потягивает коньяк. Теперь у него есть время неторопливо обдумать донесение, которое ему подал один разведчик в 5.55 утра. Пожалуй, эти размышления соответствуют тому, что мы называем сновидением. Если материал имеет смысл, он может включить его в свой план сражений на следующий день. Если он не имеет смысла или слишком тревожный, он запихнет его в ящик стола и попытается забыть о нем. Вероятно, именно поэтому мы не можем вспомнить большую часть наших снов. Лично я полагаю, что вестибулярная стимуляция, вызванная холодной водой, частично активирует ту же нейронную сеть, которая отвечает за фазу быстрого сна. Это позволяет больному вскрыть неприятные, тревожные факты о себе, – включая паралич, – которые в бодрствующем состоянии обычно подавляются.

Это, безусловно, очень умозрительная гипотеза; на мой взгляд, вероятность того, что она окажется верной, не превышает 10 процентов. (Мои коллеги, вероятно, дадут ей 1 процент!) Но она позволяет сделать простой, проверяемый прогноз. Пациентам с отрицанием должны сниться *сны о том, что они парализованы*. В самом деле, если их разбудить во время фазы быстрого сна, несколько минут они будут признавать свой паралич, а затем снова вернуться к отрицанию. Как вы помните, у миссис Маккен эффекты калорического нистагма – признание паралича – сохранялись не менее тридцати минут после его прекращения<sup>93</sup>.

<sup>92</sup> Даже у некоторых пациентов с инсультом правой лобной доли наблюдаются симптомы, напоминающие нечто среднее между анозогнозией и расстройством множественной личности. Доктор Риита Хари и я недавно обследовали одну такую больную в Хельсинки. В результате двух инсультов – одного в правой лобной доле, а другого в поясной извилине – ее мозг утратил способность «обновлять» схему тела. Стоило ей посидеть одну минутку, а затем куда-нибудь пойти, как ее тело расщеплялось на две половины – левая продолжала сидеть, а правая шла. Каждый раз она с ужасом оглядывалась назад, дабы убедиться, что левая половина в самом деле не отстала от правой.

<sup>93</sup> Когда мы бодрствуем, левое полушарие обрабатывает сенсорные данные, придавая последовательность, согласованность и временную упорядоченность нашему повседневному опыту. При этом оно рационализирует, отрицает, подавляет и иным образом подвергает цензуре большую часть поступающей информации. Теперь рассмотрим, что происходит во время сновидений и фазы быстрого сна. Есть как минимум две возможности, которые отнюдь не являются взаимоисключающими. Во-первых, фаза быстрого сна может выполнять важную «вегетативную» функцию, связанную с биологическими факторами (например, поддержание и «загрузка» нейротрансмиттеров), а сновидения могут быть просто эпифеноменом – нерелевантными побочными продуктами. Во-вторых, сами сновидения могут иметь важную когнитивную/эмоциональную функцию, а фаза быстрого сна быть просто средством достижения этой цели. В частности, не исключено, что сновидения позволяют отре-

*Ты можешь исцелить болящий разум,  
Из памяти с корнями вырвать скорбь,  
Стереть в мозгу начертанную смуту  
И сладостным каким-нибудь дурманом  
Очистить грудь от пагубного груза,  
Давящего на сердце?*

*Уильям Шекспир*

Память по праву считается Святым Граалем нейронауки. Хотя на данную тему написано множество весьма увесистых томов, по правде говоря, мы практически ничего о ней не знаем. Большинство исследований, проведенных в последние десятилетия, можно разделить на две категории. Первые посвящены следам памяти, механизмы формирования которых искали в природе физических изменений между синапсами и в химических каскадах внутри нервных клеток. Вторые основаны на изучении таких пациентов, как Г. М. (Как мы знаем, после удаления гиппокампа Г. М. утратил способность создавать новые воспоминания, хотя мог припомнить большинство вещей, которые произошли до вмешательства).

Эксперименты на клетках и на таких больных, как Г. М., дали нам некоторое представление о том, как формируются новые следы памяти, но они ничего не могут сказать о нарративных или конструктивных аспектах памяти. Как редактируется и (при необходимости) подвергается цензуре каждое новое событие перед тем, как отправится на хранение в зависимости от того, когда и где оно произошло? Как эти воспоминания ассимилируются в наше «автобиографическое Я» и становятся неотъемлемой частью того, кто мы есть на самом деле? Эти неуловимые функции памяти крайне трудно изучать у нормальных людей, но их можно исследовать у таких пациентов, как миссис Маккен, – больных, которые успешно «подавляют» воспоминания, сохраненные всего несколько минут назад.

Вам даже не нужна ледяная вода, чтобы наметить грубую карту этой новой территории. Я обнаружил, что некоторых пациентов можно мягко подтолкнуть к тому, что левая рука «не работает» или «слаба», а иногда даже «парализована» (хотя это признание, по всей видимости, не вызывает у них особых беспокойств). Если мне удавалось вызвать такое признание и я, выйдя из палаты, возвращался через десять минут, у больного не оставалось ровным счетом никаких воспоминаний о «признании»: другими словами, он демонстрировал все признаки своего рода избирательной амнезии по вопросам, касающимся его левой руки. Одна женщина, осознав, что парализована, десять минут плакала («катастрофическая реакция»), но уже через несколько часов напрочь забыла об этом событии. На мой взгляд, типичный пример фрейдистского подавления.

Естественный ход синдрома отрицания подсказывает нам еще один способ изучения функций памяти. По непонятным причинам большинство пациентов склонны полностью восстанавливаться после синдрома отрицания через две или три недели, хотя их конечности почти

---

петировать различные, потенциально дестабилизирующие гипотетические сценарии. Фактически это своего рода симуляция «виртуальной реальности» с использованием запрещенных мыслей, которые обычно вытесняются сознанием. Возможно, такие мысли появляются в сновидении не случайно. Это своеобразная проверка: если они могут быть ассимилированы в сюжетную линию – отлично; если нет, они подавляются и снова забываются. Почему мы не можем проводить такие репетиции в воображении, неясно, но я могу предложить две гипотезы. Во-первых, чтобы репетиции были эффективными, они должны выглядеть и ощущаться как настоящие, а это в состоянии бодрствования невозможно: мы знаем, что образы генерируются внутри. Как сказал Шекспир, нельзя «утолить жгучий голод, воображая пиршественный стол». Другими словами, образы никогда не смогут заменить реальную вещь, что имеет глубокий эволюционный смысл. Во-вторых, демаскировка тревожных воспоминаний в состоянии бодрствования противоречит самой цели их подавления и может оказать выраженное дестабилизирующее влияние на мозг. Демаскировка таких воспоминаний во время сновидений, напротив, позволяет реалистичное и эмоционально заряженное моделирование без всякого риска. Существует много мнений о функциях снов. Анализ этого предмета см. Hobson, 1988; Winson, 1986.

всегда остаются парализованными или крайне слабыми. (Как было бы чудесно, если бы алкоголики и анорексика, которые отвергают ужасную правду о своей зависимости и схеме тела, могли так же быстро оправиться от отрицания! Интересно, а им поможет ледяная вода в левом ухе?) Что будет, если я подойду к больному после того, как он перестал отрицать свой паралич, и спрошу: «Когда я видел вас на прошлой неделе, что вы мне сказали о левой руке?» Он признает, что отрицал паралич?

Первой, кого я об этом спросил, стала Мумтаз Шах – пациентка, которая почти месяц отрицала свой паралич после инсульта, а затем полностью избавилась от отрицания (но не от паралича). Я начал с очевидного:

– Миссис Шах, вы меня помните?

– Да, вы приходили ко мне в больницу. Вы всегда приходили с двумя студентками-медсестрами, Бекки и Сьюзан.

(Все так и было, до сих пор она ни разу не ошиблась).

– Помните, я спрашивал о ваших руках? Что вы сказали?

– Я сказала, что моя левая рука парализована.

– Вы помните, что мы виделись несколько раз? Что вы говорили каждый раз?

– Несколько раз, несколько раз... Да, я говорила то же самое, что я парализована.

(На самом деле каждый раз она говорила мне, что ее рука в полном порядке.)

– Мумтаз, подумайте хорошенько. Вы говорили мне, что ваша левая рука в порядке, что она не парализована.

– Ну, доктор, если я говорила, значит, я лгала, а я не лгунья.

Очевидно, Мумтаз подавила десятки эпизодов отрицания, хотя я сам был им свидетелем во время многочисленных визитов в больницу.

То же самое произошло с другой пациенткой, Джин, которую я посетил в реабилитационном центре Сан-Диего. Я начал с обычных вопросов:

– Вы можете пользоваться правой рукой?

– О да.

– Вы можете пользоваться левой рукой?

– Да.

Но когда я подошел к вопросу «Они одинаково сильны?» Джин сказала:

– Нет, моя левая рука сильнее.

Стараясь скрыть удивление, я указал на стол из красного дерева в конце вестибюля и спросил, может ли она поднять его правой рукой.

– Полагаю, что могу, – кивнула она.

– Как высоко вы могли бы его поднять?

Она оглядела стол, который, должно быть, весил килограмм 40, поджала губы и сказала:

– Думаю, я могу поднять его примерно на два с половиной сантиметра.

– Вы можете поднять стол левой рукой?

– О, конечно, – ответила Джин. –левой рукой я могу поднять его на четыре сантиметра!

Большим и указательным пальцами правой руки она показала мне, как высоко могла поднять стол парализованной левой рукой – классический пример «реактивного образования».

Правда, на следующий день Джин отказалась от своих слов.

– Джин, вы помните, о чем я спрашивал вас вчера?

– Да, – сказала она, снимая очки правой рукой. – Вы спрашивали меня, могу ли я поднять стол правой рукой, и я сказала, что могу поднять его на два с половиной сантиметра.

– А что вы сказали о вашей левой руке?

Она озадаченно посмотрела на меня<sup>94</sup>.

---

<sup>94</sup> Разумеется, это не относится ко всем людям без исключения. Один пациент, Джордж, хорошо помнил, что отрицал свой

– Я сказала, что не могу пользоваться левой рукой.

\* \* \*

«Модель» отрицания, которую мы рассмотрели выше, частично объясняет как тонкие формы отрицания, к которым прибегаем все мы, так и яростные протесты пациентов с анозогнозией. Она основана на гипотезе о том, что левое полушарие во что бы то ни стало пытается сохранить целостное мировоззрение, а для этого ему иногда приходится игнорировать информацию, потенциально «угрожающую» стабильности «Я».

Но что, если бы мы могли каким-то образом сделать этот «неприятный» факт более приемлемым – более безопасным для системы убеждений пациента? Может, тогда он признает, что его левая рука парализована? Другими словами, можно ли «вылечить» отрицание, манипулируя самой структурой убеждений?

Я начал с неформального неврологического обследования. В данном случае моей пациенткой была женщина по имени Нэнси. Затем я показал ей шприц с солевым раствором и сказал:

– В рамках неврологического обследования я хотел бы ввести в вашу левую руку этот местный анестетик, и как только я это сделаю, она будет *временно* парализована.

Убедившись, что Нэнси поняла, о чем я толкую, я «уколот» ее руку соленой водой. Ключевой вопрос звучал так: признает ли она свой паралич теперь, когда он стал более приемлемым, или скажет: «Ваша инъекция не работает; я по-прежнему могу двигать левой рукой»? Между прочим, это чудесный пример эксперимента на системе убеждений человека – области исследований, которую я, исключительно ради того, чтобы досадить философам, окрестил *экспериментальной эпистемологией*.

Несколько секунд Нэнси сидела спокойно, ожидая, когда «инъекция» «подействует», и разглядывала старинные микроскопы в моем кабинете. Наконец я спросил ее:

– Ну, вы можете пошевелить левой рукой?

– Нет, – ответила она, – похоже, она не движется.

По-видимому, моя фальшивая инъекция сработала, ибо теперь Нэнси охотно признавала тот факт, что ее левая рука парализована.

Но как я мог быть уверен, что это не результат моего убедительного шарма? Возможно, я просто «загипнотизировал» Нэнси. Поэтому я решил провести контрольный эксперимент: я повторил ту же процедуру с правой рукой. Через десять минут я вернулся в кабинет и, побеседовав несколько минут на отвлеченные темы, сказал:

– В рамках неврологического обследования я собираюсь ввести в вашу правую руку этот местный анестетик. После того, как я сделаю укол, ваша правая рука будет парализована на несколько минут.

Затем я сделал ей инъекцию того же физиологического раствора, немного подождал и спросил:

---

паралич. «Я видел, что рука не двигается, – сказал он, – но мой разум не желал это признавать. Это было самое странное. Полагаю, я стал жертвой синдрома отрицания». Почему один человек помнит, а другой забывает, неясно, однако это может иметь какое-то отношение к остаточному повреждению правого полушария. Возможно, Джордж, в отличие от Мумтаз или Джин, полностью восстановился, а потому мог смотреть правде в глаза. Тем не менее мои эксперименты показывают, что по крайней мере некоторые больные в дальнейшем склонны «отрицать отрицание», даже если они психически здоровы и не испытывают проблем с памятью. Наши эксперименты с памятью поднимают и другой интересный вопрос: что, если в результате автомобильной аварии у человека окажутся повреждены периферические нервы и парализована левая рука? Предположим также, что через несколько месяцев у него случится инсульт, который приведет к параличу левой половины тела и синдрому отрицания. Скажет ли он тогда: «О боже, доктор, моя парализованная рука снова движется!» Другими словами, уцепится ли он за свое устоявшееся мировоззрение (как предполагает моя теория) и, следовательно, скажет, что левая рука парализована – или вернется к более ранней схеме тела и начнет утверждать, что рука снова движется?



– Можете ли вы пошевелить правой рукой?

Нэнси опустила глаза, подняла правую руку к подбородку и сказала:

– Да, она шевелится. Посмотрите сами.

Я притворился удивленным.

– Как это возможно? Я ввел вам тот же анестетик, который мы использовали на левой руке!

Она покачала головой и вздохнула:

– Ну, не знаю, доктор. Думаю, это тот случай, когда разум оказывается сильнее материи. Лично я всегда в это верила<sup>95</sup>.

*То, что мы называем рациональными основаниями наших убеждений,  
часто представляет собой чрезвычайно иррациональные попытки оправдать  
наши инстинкты.*

*Томас Генри Гексли*

Когда около пяти лет назад я только приступил к этим исследованиям, Зигмунд Фрейд меня совершенно не интересовал. (Возможно, он бы сказал, что я отрицаю.) И, как и большинство моих коллег, я очень скептически относился к его идеям. Мир нейронауки вообще глубоко подозрительно относится к Фрейду, ибо он говорил о неуловимых аспектах человеческой природы – его теории звучат правдоподобно, но их нельзя проверить эмпирически. Однако, поработав с анозогнозиками, я пересмотрел свое мнение: хотя Фрейд написал много глупостей, он был гений, особенно если учесть социальный и интеллектуальный климат Вены на рубеже веков. Фрейд одним из первых подчеркнул, что человеческая природа может быть подвергнута систематическим научным исследованиям, что законы психической жизни можно изучать так же, как кардиолог изучает сердце или астроном – движение планет. Сегодня мы принимаем такое утверждение как должное, но в то время это был воистину революционный прорыв. Неудивительно, что имя Фрейда стало притчей во языцех.

Пожалуй, самый ценный вклад Фрейда в науку – открытие, что сознательный разум всего лишь фасад; 90 процентов того, что происходит в вашем мозге, вы не осознаете. (Яркий пример тому – зомби из главы 4.) И что касается психологических защит, Фрейд попал в точку. Кто усомнится в реальности «нервного смеха» или «рационализаций»? Вы пользуетесь подобными трюками постоянно, но, как ни странно, даже не подозреваете об этом. Укажи вам на них кто-нибудь другой, вы, вероятно, станете все отрицать. Но когда к тем же самым стратегиям прибегают окружающие, это бросается в глаза и выглядит комично. Разумеется, все это хорошо известно любому уважающему себя драматургу или романисту (почитайте Шекспира или Джейн Остин); главная заслуга Фрейда в том, что он указал на ключевую роль психологических защит в организации нашей психической жизни. К сожалению, теоретические схемы, которые он предложил для их объяснения, оказались весьма туманны и непроверяемы. Слишком уж часто он полагался на мудреную терминологию и одержимость сексом, но главное – Фрейд никогда не проводил экспериментов, чтобы подтвердить (или опровергнуть) свои гипотезы.

К счастью, у нас есть пациенты с отрицанием, которые используют механизмы психологической защиты прямо на ваших глазах. В этом отношении они подобны преступнику, застигнутому на месте преступления. Вы можете составить длинный список стратегий самообмана,

---

<sup>95</sup> Я подчеркиваю, что это исследование единичного случая, и мы должны повторить эксперимент на других пациентах. На самом деле, не каждый больной был таким стоворчивым, как Нэнси. Я очень хорошо помню одну пациентку, Сьюзан, которая решительно отрицала паралич левой руки и согласилась принять участие в наших экспериментах. Когда я сказал ей, что собираюсь сделать укол с местным анестетиком, она наклонилась вперед в своем инвалидном кресле, посмотрела мне прямо в глаза и сказала: «Но, доктор, разве это честно?» Сьюзан как будто играла со мной в какую-то игру: я изменил правила, а это было запрещено. Я не стал продолжать эксперимент. И все-таки, не исключено, что фальшивые инъекции могут положить начало совершенно новой форме психотерапии.

описанных Зигмундом и Анной Фрейд, и наблюдать четкие, гипертрофированные примеры каждого из них. Увидев один такой перечень на практике, я убедился не только в реальности психологических защит, но и в центральной роли, которую они играют в человеческой природе.

*Отрицание.* Наиболее вопиющим, конечно, является прямое отрицание: «Моя рука работает нормально», «я могу двигать левой рукой – она не парализована».

*Подавление.* Как мы видели, иногда больной признает свой паралич, однако через некоторое время возвращается к отрицанию. При этом он «подавляет» все воспоминания о признании, сделанном всего несколько минут назад. Многие когнитивные психологи утверждают, что подавленные воспоминания (например, внезапные воспоминания о жестоком обращении в детстве), по сути, являются подделкой; по большому счету, таков урожай психологических семян, посеянных терапевтом и выращенных больным. Однако здесь мы имеем дело с истинным подавлением, хотя и в меньшем временном масштабе; что же касается влияния экспериментатора, то эта возможность заведомо исключена.

*Реактивное образование.* Реактивное образование – склонность заменять истинные эмоции и побуждения на прямо противоположные. Так, в бессознательной попытке утвердить свою предполагаемую маскулинность латентный гомосексуалист может пить пиво, расхаживать в ковбойских сапогах и вести себя как мачо. Кстати, в рамках одного исследования было установлено, что при просмотре мужской порнографии у откровенных гей-ненавистников наблюдается более сильная эрекция, чем у мужчин, которые лишены подобных предрасудков. (Если вам интересно, как измерялась эрекция, то исследователи использовали специальное устройство под названием плетизмограф).

Мне вспоминается Джин – женщина, которая заявила, что правой рукой может поднять стол на два с половиной сантиметра, а затем добавила, что ее парализованная левая рука сильнее, чем правая; ею она может поднять стол на четыре сантиметра. Не забывайте и про миссис Доддс, которая «завязала шнурки *обеими* руками». И то, и другое – яркие примеры реактивного образования.

*Рационализация.* В этой главе много примеров рационализации. «О, доктор, я не могу пошевелить рукой, потому что у меня артрит и это больно». Или: «Студенты-медики приставали ко мне весь день, и мне больше не хочется двигать рукой».

На просьбу поднять обе руки, один человек высоко поднял правую руку и, заметив, что я пристально смотрю на неподвижную левую, пояснил: «Как видите, чтобы поднять правую руку, левую нужно опустить. Если я одновременно подниму обе руки, я же потеряю равновесие!»

Реже мы видим откровенную конфабуляцию: «Я касаюсь вашего носа левой рукой» или «да, я хлопаю».

*Юмор.* Даже юмор может прийти на помощь – не только этим пациентам, но и всем нам, – о чем хорошо знал Фрейд. Только подумайте о так называемом нервном смехе или обо всех тех случаях, когда вы использовали юмор, чтобы разрядить обстановку. Совпадение ли, что так много шуток касаются потенциально угрожающих тем – например, смерти или секса? Не думаю. Наблюдая за больными, я убедился, что самое эффективное средство от абсурдности человеческого бытия – скорее юмор, нежели искусство.

Помню, как однажды я попросил пациента – преподавателя английской литературы – пошевелить парализованной левой рукой.

– Мистер Синклер, вы можете коснуться моего носа левой рукой?

– Да.

- Чудесно. Пожалуйста, прикоснитесь к нему.
- Я не привык исполнять приказы, доктор.
- Смутившись, я поинтересовался, юмор это или сарказм.
- Нет, я совершенно серьезно. Я не шучу. А почему вы спрашиваете?

Итак, хотя замечания таких пациентов часто окрашены извращенным чувством юмора, они абсолютно не осознают, что при этом сами выглядят смешно.

Другой пример:

- Миссис Франко, вы можете коснуться моего носа левой рукой?
- Да, но будьте осторожны, я могу случайно ткнуть вам в глаз.

*Проекция.* Проекция – приписывание собственной болезни или ограничений другим людям. «Эта парализованная рука принадлежит моему брату, потому что моя-то рука в порядке». Можно ли считать это истинным случаем проекции? Пусть решают психоаналитики. По-моему, очень похоже.

\* \* \*

Итак, у нас есть пациенты, прибегающие к тем же видам защитных механизмов – отрицанию, рационализации, конфабуляции, подавлению, реактивному образованию и т. д., – которые все мы используем каждый день. На мой взгляд, они предоставляют нам фантастическую возможность научно проверить теории Фрейда. Пациенты – это микрокосм вас и меня, только «лучше», ибо их защитные стратегии реализуются в ограниченном временном масштабе и усилены в десятки раз. Таким образом, мы можем провести эксперименты, о которых фрейдистские аналитики только мечтали. Например, что определяет выбор защиты в данной конкретной ситуации? Почему вы используете прямое отрицание в одном случае и рационализацию или реактивное образование в другом? Что определяет предпочтение конкретного защитного механизма: тип личности или социальный контекст? С людьми, занимающими более высокое и низкое положение в обществе, вы используете одну стратегию или разные? Другими словами, каковы «законы» механизмов психологической защиты? Нам предстоит еще пройти долгий путь, прежде чем мы сможем ответить на эти вопросы<sup>96</sup>, но лично я нахожу захватывающей уже одну только мысль о том, что мы, ученые, можем вторгнуться на территорию, которая до сих пор всецело принадлежала романистам и философам.

Между тем возможно ли, что некоторые из этих открытий найдут практическое применение в клинике? Использование холодной воды для устранения бреда относительно схемы тела – увлекательное зрелище, но принесет ли оно пользу самим пациентам? Сможет ли многократное орошение «вылечить» миссис Маккен от отрицания и заставить ее принять участие в реабилитационной программе? Размышляя над данной проблемой, я заинтересовался нервной анорексией. Анорексикам свойственны не только нарушения аппетита, но и бред в отношении собственного тела – глядя в зеркало, они «видят», что они жирные, хотя на самом

---

<sup>96</sup> Другая фундаментальная проблема возникает в тех случаях, когда левое полушарие пытается интерпретировать сообщения из правого полушария. В главе 4 мы узнали, что зрительные центры мозга разделены на два потока – путь «как» и путь «что» (теменные и височные доли). Грубо говоря, правое полушарие склонно использовать аналоговую, а не цифровую среду представления, акцентирующую схему тела, пространственное зрение и другие функции пути «как». Левое полушарие, напротив, предпочитает более логичный стиль, связанный с речью; оно распознает и классифицирует объекты, помечает их словесными ярлыками и представляет в логических последовательностях (путь «что»). Разумеется, это создает большие сложности при переводе. Каждый раз, когда левое полушарие пытается интерпретировать информацию, поступающую справа, – например, выразить словами невыразимые качества музыки или искусства – могут возникнуть конфабуляции: в отсутствие ожидаемой информации от правого полушария (поскольку последнее повреждено или отключено) левое начинает сочинять «отсебятину». Может ли такой сбой при переводе объяснить хотя бы некоторые из наиболее ярких конфабуляций, которые мы наблюдаем у пациентов с анозогнозией? (См. Ramachandran & Hirstein, 1997.)

деле их худоба очевидна. Является ли нарушение аппетита (связанное с центрами насыщения в гипоталамусе) первичным, или проблему аппетита вызывает искажение схемы тела? Как мы видели в предыдущей главе, некоторые больные с неглектom полагают, что объект в зеркале «реален» – другими словами, сенсорные нарушения вызывают кардинальные изменения в их системе убеждений. Подобная деформация убеждений, позволяющая адаптировать их под искаженную схему тела, наблюдается и у пациентов с отрицанием (анозогнозией). Что, если аналогичные механизмы задействованы и в анорексии? Мы знаем, что некоторые части лимбической системы (например, островковая кора) связаны с центрами «аппетита» в гипоталамусе, а также с частями теменных долей, отвечающими за схему тела. Может быть, количество пищи, которое вы съели за определенный период времени, ваши представления о собственной худобе или ожирении, ваше восприятие схемы тела и аппетита гораздо теснее связаны в вашем мозге, чем вы это осознали? Если так, нарушение в одной из этих систем должно приводить к первичным нарушениям в других. У пациентов с анорексией эту идею можно проверить непосредственно – с помощью нескольких капель холодной воды (и посмотреть, помогут ли они скорректировать схему тела хотя бы временно). Весьма надуманная возможность, однако ее стоит попробовать – особенно если учесть легкость процедуры и отсутствие эффективных методов лечения анорексии. Как известно, примерно в 10 процентах случаев расстройство приводит к летальному исходу.

\* \* \*

В наши дни критика Фрейда – весьма популярное времяпрепровождение (хотя у него до сих пор есть поклонники в Нью-Йорке и Лондоне). Тем не менее, когда он говорил о психологических защитах, он попал в яблочко, хотя понятия не имел, почему они развились или какие нейронные механизмы могут их опосредовать. Кроме того, Фрейд утверждал, что выделил единый общий знаменатель всех великих научных революций: довольно удивительно, но все они принижают или развенчивают «человека» как центральную фигуру Вселенной.

Первой из них, говорил Фрейд, стала коперниковская революция, в рамках которой геоцентрический взгляд уступил место идее о том, что Земля лишь пылинка в бескрайнем космосе.

Второй была дарвиновская революция. Ее основной постулат звучал так: мы – жалкие, слабые, бесшерстные неотенические обезьяны, случайно развившие определенные характеристики, которые сделали нас успешными (по крайней мере, временно).

Третьей великой научной революцией, утверждал он (скромно), было его собственное открытие бессознательного. Человеческое «я – главный» иллюзорно, говорил Фрейд. Вся наша жизнь управляется котлом бессознательных эмоций, побуждений и мотивов, а то, что мы называем сознанием, есть лишь верхушка айсберга, искусная апостериорная рационализация всех наших действий.

Я считаю, что Фрейд правильно определил общий знаменатель великих научных революций. Но он не объясняет, почему это так – почему людям нравится быть «приниженными» или «свергнутыми с трона». В чем притягательность нового мировоззрения, которое умаляет человечество?

Полагаю, здесь мы вправе прибегнуть к не менее фрейдистской интерпретации того, почему космология, эволюция и науки о мозге так привлекательны не только для специалистов, но и для обычных людей. В отличие от других животных, человек остро осознает собственную смертность и боится смерти. Но изучение космологии дает нам ощущение безвременья, бытности частью чего-то гораздо, гораздо большего. Конечность вашей личной жизни пугает меньше, если вы – часть вечно эволюционирующей Вселенной. Вероятно, это самый близкий аналог религиозных переживаний, на которые только способен ученый.

То же самое относится и к изучению эволюции: оно дает вам ощущение времени и места, позволяя увидеть себя частью великого процесса превращений. И к наукам о мозге. Хотя мы отказались от идеи души как отделенной от разума и тела, эта мысль нас не пугает – напротив, она дарует человеку свободу. Если вы мните себя особенным, ибо наблюдаете космос с уникальной точки зрения, ваша «аннигиляция» неприемлема. Но если вы являетесь частью великого космического танца Шивы, а не просто зрителем, тогда ваша неизбежная смерть скорее радостное воссоединение с природой, нежели чудовищная трагедия.

*Брахман – это все. Из Брахмана происходят ощущения, желания, поступки.*

*Но все это просто названия и формы. Чтобы познать Брахмана, человеку надлежит осознать тождество между собой и Я, или Брахманом, обитающим в лотосе сердца.*

*Только так человек может избежать скорби и смерти и стать единым с тонкой сущностью, лежащей за пределами всякого познания.*

*– Упанишады, 500 г. до н. э.*

## Глава 8

### «Невыносимое сходство бытия»<sup>97</sup>

– Я не могу поверить в невозможную вещь.

– Вероятно, у тебя было мало практики, – сказала Королева. – Когда я была в твоём возрасте, я практиковалась каждый день по получасу. Мне иногда удавалось поверить в шесть невозможных вещей утром до завтрака...

**Льюис Кэрролл, «Алиса в Зазеркалье»**

«Как правило, – сказал Холмс, – чем необычнее случай, тем меньше в нём оказывается загадочного. Банально, но заурядные, бесцветные преступления действительно загадочные, подобно тому, как трудно разыскать в толпе человека с заурядными чертами лица».

**Шерлок Холмс**

Я никогда не забуду безграничное разочарование и отчаяние, которые однажды мне довелось услышать в телефонной трубке. Звонок раздался днем, как раз в тот момент, когда я, склонившись над столом, рылся в своих бумагах, пытаюсь отыскать одно очень важное письмо. Мне потребовалось несколько секунд, чтобы сообразить, о чем говорит этот человек. Он представился бывшим дипломатом из Венесуэлы и, сообщив, что его сын страдает чудовищным бредом, спросил, не могу ли я ему помочь.

– Каким именно бредом? – поинтересовался я.

Его ответ и эмоциональное напряжение в голосе застали меня врасплох.

– Мой тридцатилетний сын думает, что я не его отец, что я самозванец. То же самое он говорит и о своей матери – мол, мы не его настоящие родители. – Он сделал паузу, а затем продолжил: – Мы просто не знаем, что делать, куда обратиться за помощью. Психиатр в Бостоне рассказал нам о вас. Пока никто не смог нам помочь. – Он почти плакал. – Доктор Рамачандран, мы любим нашего сына и сделаем все, чтобы помочь ему. Вы не могли бы его осмотреть?

– Конечно, я осмотрю его, – немедленно согласился я. – Когда вы можете привести его?

Два дня спустя Артур впервые вошел в нашу лабораторию: тогда и мы представить не могли, что работа с ним растянется на целый год. Это был симпатичный молодой человек в джинсах, белой майке и мокасинах. В его поведении проскальзывало что-то застенчивое, почти детское; он часто шептал ответы на вопросы и смотрел на нас широко раскрытыми глазами. Иногда я едва мог расслышать его голос на фоне мерного жужжания кондиционеров и компьютеров.

Родители объяснили, что Артур попал в страшную автомобильную аварию в Санта-Барбаре, где он учился. От удара юноша врезался головой в лобовое стекло с такой силой, что три недели пролежал в коме, на волосок от смерти. Когда он наконец очнулся и начал интенсивную реабилитационную терапию, родственники преисполнились надежды. Артур постепенно снова научился ходить и говорить, вспомнил прошлое и, казалось, вернулся к нормальной жизни. Осталась только бредовая идея относительно родителей, – что они самозванцы, – и ничто на свете не могло убедить его в обратном.

Я немного побеседовал с Артуром на отвлеченные темы и, дождавшись, когда он привыкнет к новой обстановке, спросил:

---

<sup>97</sup> Измененное название романа Милана Кундеры «Невыносимая легкость бытия», впервые опубликованного в 1984 году. (Примеч. пер.)

– Артур, кто привез вас в больницу?

– Этот мужчина в приемной, – ответил Артур. – Старый джентльмен, который заботится обо мне.

– Вы имеете в виду своего отца?

– Нет, нет, доктор. Этот человек не мой отец, он просто похож на него. Он – как это называется? – самозванец, я полагаю. Но я не думаю, что у него дурные намерения.

– Артур, почему вы решили, что этот человек – самозванец? Что вас заставляет так думать?

Артур посмотрел на меня терпеливым взглядом – мол, это же очевидно! – и сказал:

– Да, он выглядит в точности как мой отец, но *на самом деле* это не он. Он хороший человек, доктор, но он определенно не мой папа!

– И все же, Артур, зачем этому человеку притворяться вашим отцом?

Артур заметно погрузился:

– Это-то и удивляет меня больше всего, доктор. Зачем кому-то притворяться моим отцом? – Смутившись, он пытался найти правдоподобное объяснение. – Может, мой настоящий отец нанял его, чтобы заботиться обо мне, дал ему денег, чтобы он мог оплачивать мои счета...

Позже родители Артура, которых я пригласил в свой кабинет, только усугубили тайну. Дело в том, что, когда они разговаривали по телефону, Артур не считал их самозванцами. Он утверждал, что они самозванцы только тогда, когда сталкивался с ними лицом к лицу. Это свидетельствовало о том, что у Артура не было амнезии в отношении его родителей и что он не просто «сумасшедший». Являясь это правдой, почему он казался нормальным, слушая их голоса в телефонной трубке, и «сумасшедшим», когда смотрел на них?

– Это так печально, – вздохнул отец Артура. – Он вспомнил всех людей, которых знал в прошлом, – и приятелей из колледжа, и соседей по общежитию, и лучшего друга детства, и бывших подружек. Он не говорит, что они самозванцы. Только мы с матерью, похоже, ему чем-то не угодили.

Мне было искренне жаль родителей Артура. Мы могли исследовать мозг их сына и попытаться пролить свет на его состояние – и, возможно, даже найти логичное объяснение его поведению, – но надежд на эффективное лечение практически не было. Такое неврологическое состояние обычно носит перманентный характер. Однако в субботу утром я был приятно удивлен: мне позвонил отец Артура и поделился идеей, которая пришла ему в голову после просмотра телевизионной передачи о фантомных конечностях. В ней я демонстрировал, что мозг можно обмануть с помощью обычного зеркала.

– Доктор Рамачандран, – сказал он, – если вы можете заставить человека думать, будто парализованный фантом снова может двигаться, почему нельзя использовать аналогичный трюк, чтобы помочь Артуру избавиться от его заблуждений?

Действительно, почему нет? На следующий день отец вошел в спальню своего сына и весело объявил:

– Артур, угадай что! Этот человек, с которым ты жил все это время, самозванец! На самом деле он не твой отец. Ты был прав. Поэтому я отослал его в Китай. Я твой настоящий отец. – Он подошел к Артуру и похлопал его по плечу. – Рад тебя видеть, сынок!

Артур моргнул, но, похоже, принял это сообщение за чистую монету. Когда он пришел в нашу лабораторию на следующий день, я спросил:

– Кто привел вас сегодня?

– Мой настоящий папа.

– А кто заботился о вас на прошлой неделе?

– О, – сказал Артур, – этот человек вернулся в Китай. Он похож на моего отца, но теперь он уехал.

Когда ближе к вечеру я позвонил отцу, он подтвердил, что Артур теперь называет его папой.

– К сожалению, он принимает меня интеллектуально, а не эмоционально, – пожаловался он. – Когда я обнимаю его, я не чувствую тепла.

Увы, даже интеллектуальное принятие длилось недолго. Неделью спустя Артур вернулся к своему первоначальному бреду.

\* \* \*

Артур страдал бредом Капгра – одним из редчайших и самых красочных синдромов в неврологии<sup>98</sup>, при котором больной считает близких людей (обычно родителей, детей, супругов, братьев или сестер) самозванцами. Как снова и снова повторял Артур, «этот человек похож на моего отца, но на самом деле это не мой папа. Эта женщина, которая утверждает, что она моя мать? Она лжет. Она похожа на мою маму, но это не она». Хотя бред такого типа может возникать в психотических состояниях, более трети зарегистрированных случаев синдрома Капгра наблюдаются в сочетании с травматическими поражениями головного мозга. На мой взгляд, это говорит о том, что синдром имеет органическое происхождение. Однако поскольку большинство пациентов с синдромом Капгра, по-видимому, развивают этот бред «спонтанно», обычно их направляют к психиатрам, которые склоняются к фрейдистскому объяснению расстройства.

С этой точки зрения, все мы, так называемые нормальные люди, в детстве испытываем сексуальное притяжение к нашим родителям. Другими словами, каждый мальчик хочет заняться любовью с матерью и в итоге начинает рассматривать своего отца как сексуального соперника (первым был Эдип), тогда как в каждой девочке кроется пожизненное сексуальное влечение к отцу (комплекс Электры). Даже в зрелом возрасте эти запрещенные чувства никогда не исчезают полностью: они остаются спящими, точно тлеющие угольки, хотя сам огонь давно погас. Затем, утверждают психиатры, человек ударяется головой (или срабатывает какой-то другой механизм высвобождения), и подавленное сексуальное влечение к матери или отцу вновь поднимается на поверхность. Человек чувствует внезапное и необъяснимое сексуальное притяжение к своим родителям и ужасается: «Боже мой! Если это моя мать, почему меня влечет к ней?» Вероятно, единственный способ сохранить некое подобие здравомыслия – сказать себе: «Должно быть, это какая-то другая, незнакомая женщина». Или: «Я бы никогда не почувствовал такой сексуальной ревности к моему настоящему папе. Значит, этот человек просто похож на него».

Объяснение гениально, как, впрочем, и большинство фрейдистских объяснений, но затем я познакомился с больным синдромом Капгра, который питал соответствующие заблуждения относительно своего любимого пуделя: Фифи, который жил с ним, был дубликатом; настоящий Фифи остался в Бруклине. На мой взгляд, данный случай доказывает несостоятельность фрейдистской теории синдрома Капгра. Во всех нас, конечно, может таиться некая латентная склонность к зоофилии, однако я подозреваю, что проблема Артура кроется совсем в другом.

Более целесообразный подход к синдрому Капгра предполагает пристальное изучение нейроанатомии, особенно структур, связанных со зрительными образами и эмоциями. Как мы помним, в височных долях имеются области, которые специализируются на распознавании лиц и предметов (пусть «что», описанный в главе 4). Мы знаем это потому, что при повреждении определенных частей пути «что» человек теряет способность распознавать лица<sup>99</sup> (даже лица

---

<sup>98</sup> J. Capgras & J. Reboul-Lachaux, 1923; H. D. Ellis & A. W. Young, 1990; Hirstein & Ramachandran, 1997.

<sup>99</sup> Это расстройство называется прозопагнозией. См. Farah, 1990; Damasio, Damasio & Van Hoesen, 1982. Клетки зрительной коры (поле 17) реагируют на простые объекты, такие как световые полосы, а клетки височных долей – на сложные объекты,



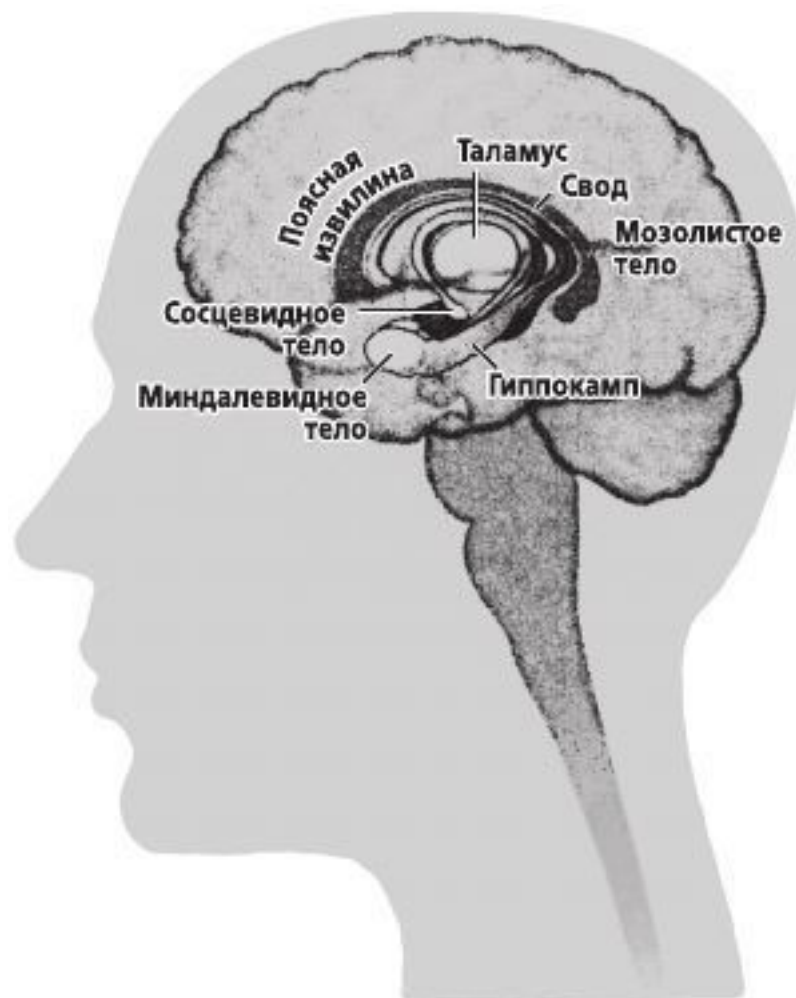
близких друзей и родственников) – явление, увековеченное Оливером Саксом в его книге *The Man Who Mistook His Wife for a Hat* («Человек, который принял свою жену за шляпу»). В нормальном мозге области распознавания лиц (обнаруженные с обеих сторон мозга) передают информацию в лимбическую систему, а та в свою очередь генерирует соответствующую эмоциональную реакцию (рисунок 8.1). Я чувствую любовь, когда вижу лицо матери, гнев – когда вижу лицо начальника или сексуального соперника, нарочитое безразличие – когда вижу лицо друга, который предал меня и еще не заслужил прощения. В каждом из этих случаев моя височная кора распознает образ – матери, начальника, друга – и посылает сигналы в миндалевидное тело (ворота в лимбическую систему), которое определяет его эмоциональное значение. Затем информация передается в остальную часть лимбической системы, и я начинаю испытывать нюансы эмоций – любовь, гнев, разочарование – подходящие данному конкретному лицу. Фактическая последовательность событий, разумеется, гораздо сложнее, но таковы основные этапы процесса.

Размышляя о симптомах Артура, я вдруг подумал: а не могло ли его странное поведение возникнуть в результате обрыва связи между этими двумя областями (одной, отвечающей за узнавание, а другой – за эмоции). Возможно, путь распознавания лиц у Артура функционировал нормально; поэтому он мог идентифицировать всех, включая мать и отца, однако связи между «зоной лица» и миндалевидным телом оказались выборочно повреждены. В этом случае Артур должен узнавать родителей, но не испытывать никаких эмоций. Глядя на свою любимую маму, он не ощущает «приятного тепла», а потому, увидев ее, думает: «Если это моя мама, почему я не *чувствую* себя так, будто это она?» Возможно, единственный выход из этой ситуации – единственная разумная интерпретация, которую может измыслить Артур, учитывая разобщенность двух участков его мозга – предположить, что женщина, на которую он смотрит, просто напоминает маму. Она – ее двойник<sup>100</sup>.

Весьма интересная идея, но как ее проверить? Хотя на первый взгляд задача не из легких, психологи нашли относительно простой способ измерить эмоциональные реакции на лица, предметы и события, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни. Чтобы понять, как это работает, вам нужно кое-что знать о вегетативной (автономной) нервной системе – части мозга, которая контролирует непроизвольную, на первый взгляд автоматическую деятельность органов, кровеносных сосудов, желез и других тканей вашего организма. Когда вы эмоционально возбуждены – скажем, угрожающим или сексуально притягательным лицом, – эта информация поступает из области распознавания лиц в лимбическую систему, а затем в крошечную группу клеток в гипоталамусе, своего рода командный центр вегетативной нервной системы. От гипоталамуса нервные волокна идут в сердце, мышцы и другие отделы мозга, помогая подготовить ваше тело к действиям в ответ на данное конкретное лицо. Будете ли вы драться, бежать или спариваться, ваше кровяное давление поднимается, а сердце начинает биться быстрее, доставляя больше кислорода к тканям. В то же время вы начинаете потеть – не только для того, чтобы рассеять тепло, нарастающее в мышцах, но и чтобы крепче обхватить потными ладонями ветку дерева, оружие или горло врага.

например лица. Последние могут быть частью сложной сети, отвечающей за распознавание лиц. См. Gross, 1992; Rolls, 1995; Tovee, Rolls & Ramachandran, 1996. Функции миндалевидного тела подробно описаны LeDoux, 1996, а также Damasio, 1994.

<sup>100</sup> Идея, что бред Капгра может быть зеркальным отражением прозопагнозии, впервые была высказана Юнгом и Эллисом (Young & Ellis, 1990), однако эти ученые постулируют отсутствие связей между лимбическими структурами и дорсальным зрительным трактом. Также см. Hirstein & Ramachandran, 1997.



**Рис. 8.1**

*Лимбическая система отвечает за эмоции. Она состоит из нескольких ядер (скопления нервных клеток), связанных между собой длинными С-образными проводящими путями. Миндалевидное тело – расположенное в переднем полюсе височной доли – получает информацию от сенсорных зон и отправляет сообщения в остальную часть лимбической системы, которая вызывает эмоциональное возбуждение. В итоге эта активность каскадируется в гипоталамус, а оттуда – в вегетативную нервную систему, которая готовит животное (или человека) к действию.*

С точки зрения экспериментатора, потные ладони – наиболее важный аспект вашего эмоционального ответа на угрожающее лицо. Влажность рук – надежный показатель того, что вы чувствуете по отношению к тому или иному человеку. Более того, мы легко можем измерить эту реакцию – достаточно прикрепить к ладони электроды и записать изменения в электрическом сопротивлении кожи. (Так называемая кожно-гальваническая реакция, или КГР, составляет основу знаменитого детектора лжи. Когда вы говорите неправду, ваши ладони слегка потеют. Поскольку влажная кожа имеет более низкое электрическое сопротивление, чем сухая, электроды фиксируют эти изменения и вас ловят на вранье.) Каждый раз, когда вы смотрите на свою мать или отца, верьте или нет, ваше тело начинает незаметно потеть, и кривая КГР устремляется вверх.

Итак, что же происходит, когда Артур смотрит на мать или отца? Согласно моей гипотезе, хотя он считает их похожими на своих родителей (помните, что область распознавания лиц

в его мозге работает нормально), мы *не* должны зарегистрировать изменения в проводимости кожи. Из-за обрыва связей в мозге его ладони не вспотеют.

С разрешения семьи мы приступили к обследованию Артура одним дождливым зимним днем. Он пришел в нашу скромную лабораторию на территории университета и, усевшись в удобное кресло, шутил о погоде и о том, что машину его отца смоет прежде, чем мы закончим утренние эксперименты. Пока он потягивал горячий чай, чтобы согреться, мы прикрепили два электрода к его левому указательному пальцу. Пот на его пальце изменит сопротивление кожи и отобразится как характерный всплеск на кривой КГР.

Затем я показал Артуру серию фотографий его матери, отца и бабушки попеременно с фотографиями незнакомцев и сравнил его КГР с КГР шести студентов, которым была предъявлена идентичная последовательность снимков (в данном случае они служили контрольной группой). Перед экспериментом испытуемым сообщили, что сейчас они увидят фотографии знакомых и незнакомых им людей. Каждую фотографию показывали в течение двух секунд с задержкой от пятнадцати до двадцати пяти секунд (чтобы проводимость кожи могла вернуться к исходному уровню).

Как и ожидалось, у студентов мы обнаружили выраженные изменения в КГР в ответ на снимки родителей, но не на снимки незнакомцев. У Артура, напротив, КГР оставалась однообразно низкой. Скачки в ответ на фотографии родителей отсутствовали, хотя иногда, после долгой задержки, на мониторе компьютера появлялся крошечный всплеск – как будто он решал присмотреться получше. Мы истолковали результаты эксперимента как прямое доказательство того, что наша теория верна. Артур не выказывал эмоциональной реакции на своих родителей; именно это, должно быть, и объясняло отсутствие изменений в КГР.

Но как мы могли убедиться, что Артур вообще видел лица? Что, если в результате травмы головы были повреждены сами клетки, отвечающие за их распознавание? Впрочем, такое казалось маловероятным: Артур охотно признал, что люди, которые привезли его в больницу, – его мать и отец – похожи на его родителей. Кроме того, он не испытывал затруднений в распознавании лиц таких известных личностей, как Билл Клинтон и Альберт Эйнштейн. Тем не менее мы решили более тщательно проверить его способность к распознаванию.

Я показал Артуру шестнадцать пар фотографий незнакомцев (одни пары состояли из снимков одного и того же человека, другие – из снимков разных людей). Вопрос звучал следующим образом: на фотографиях изображен один человек или нет? Уткнувшись в снимки носом и пристально вглядываясь в детали, Артур дал правильный ответ в четырнадцать испытаниях из шестнадцати.

Теперь мы были уверены, что проблем в распознавании лиц у Артура не имелось. Может, отсутствие выраженной КГР на родителей – следствие более глобальных нарушений в эмоциональной сфере? Как мы могли быть уверены, что его лимбическая система не повреждена? Возможно, он вообще не испытывал эмоций.

Это казалось неправдоподобным, ибо в течение нескольких месяцев, которые я провел с Артуром, он проявлял весь спектр человеческих эмоций. Он смеялся над моими шутками и рассказывал собственные анекдоты. Он выражал разочарование, страх и гнев; несколько раз я видел, как он плачет. Более того, его эмоции всегда соответствовали ситуации. Значит, проблема Артура не крылась ни в способности распознавать лица, ни в способности испытывать эмоции; чего не хватало, так это способности их *связывать*.

Пока все логично, но почему это явление ограничено близкими родственниками? Почему Артур не называет самозванцем почтальона, например?

Возможно, когда любой нормальный человек (включая Артура до аварии) встречает кого-то, кто эмоционально очень близок к нему – родителя, супруга или брата – он ожидает ощутить выраженное или смутное эмоциональное тепло. Отсутствие тепла весьма неожиданно, а потому единственным прибежищем Артура становится абсурдный бред. Только он способен

хоть как-то рационализировать или объяснить отсутствие эмоций при виде близких родственников. С другой стороны, когда человек видит почтальона, он не ожидает почувствовать тепло, и, следовательно, нет никаких оснований прибегать к бреду. Почтальон – это просто почтальон (если только отношения не приняли любовный оборот).

Хотя наиболее распространенным бредом среди пациентов с синдромом Капгра является уверенность в том, будто их настоящих родителей заменили двойники, в старой медицинской литературе можно отыскать еще более удивительные примеры. Так, один пациент верил, что его отчим – робот; в конце концов он обезглавил его и вскрыл череп, чтобы вытащить микрочипы. Вероятно, у этого больного эмоциональные нарушения достигли такого размаха, что он генерировал бред еще чудовищнее, чем Артур: для него отчим являлся даже не человеком, а безмозглым андроидом!<sup>101</sup>

Примерно год назад, когда я прочитал лекцию об Артуре в больнице Ла-Хольи, один невролог выдвинул против моей теории весьма любопытный аргумент. Как быть с людьми, спросил он, у которых миндалевидные тела (ворота в лимбическую систему) кальцифицируются и атрофируются из-за врожденной болезни? Я не сразу нашелся, что ответить. А с людьми, продолжал он, которые лишаются миндалевидных тел (у каждого из нас их два) в результате хирургического вмешательства или несчастного случая? Такие люди существуют, но они не страдают синдромом Капгра, хотя при предъявлении любых эмоционально значимых стимулов их КГР остается плоской. Аналогичным образом, у многих больных с повреждением лобных долей (которые обрабатывают информацию из лимбической системы и строят подробные планы на будущее) тоже отсутствует КГР. Тем не менее и они не страдают синдромом Капгра.

Почему нет? По всей видимости, для таких больных характерно общее притупление всех эмоциональных реакций, а значит, и отсутствие контрольной линии для сравнения. Подобно чистокровному вулканцу из «Звездного пути», они вообще не знают, что такое эмоция, тогда как пациенты с синдромом Капгра наслаждаются вполне нормальной эмоциональной жизнью.

Здесь мы вплотную подходим к основополагающему принципу функционирования мозга, а именно, что все наше восприятие – и, возможно, все аспекты нашего разума – управляются сравнениями, а не абсолютными значениями. При этом не важно, судите ли вы о чем-то очевидном, например о яркости газетного шрифта, или о чем-то более неуловимом, допустим, о горах и долинах эмоционального ландшафта. Это важный вывод, который помогает проиллюстрировать всю мощь нашего подхода – точнее всей дисциплины, которая теперь называется когнитивной нейронаукой. Другими словами, вы можете выявить общие принципы работы мозга и изучать глубокие философские вопросы с помощью относительно простых экспериментов с правильными пациентами. Мы начали со странного состояния, предложили диковинную теорию, протестировали ее в лаборатории и, столкнувшись с возражениями, приумножили наши знания о том, как на самом деле работает здоровый мозг.

Рассмотрим любопытное расстройство под названием синдром Котара, при котором больной утверждает, что он мертв, чувствует запах гнилой плоти и даже ощущает, как по его коже ползают черви. Опять же, большинство врачей, даже неврологов, тут же сочтут, что такой человек сумасшедший. Однако это не объясняет, почему бред принимает именно такую, а не какую-нибудь другую форму. Я бы сказал, что синдром Котара – преувеличенная разновидность синдрома Капгра и, вероятно, имеет аналогичное происхождение. При синдроме Капгра

<sup>101</sup> Другой вопрос: почему отсутствие эмоционального возбуждения приводит к такому странному бреду? Почему пациент не думает: «Я знаю, что это мой отец, но по какой-то причине больше не чувствую тепла»? Возможно, для возникновения подобных форм бреда необходимо поражение других участков мозга – например, правой лобной доли. Как мы видели на примере пациентов с отрицанием, описанных в предыдущей главе, правое полушарие отслеживает разного рода несоответствия. Непременным условием полномасштабного синдрома Капгра, возможно, является сочетание двух нарушений: способности мозга придавать эмоциональное значение знакомым лицам и глобального механизма «контроля согласованности» в правом полушарии.

от миндалевидного тела отключена только область распознавания лиц, тогда как при синдроме Котара от лимбической системы отключены все сенсорные области, что приводит к полной потере эмоционального контакта с миром. Вот вам еще один случай, когда диковинное нарушение мозговой деятельности из области психиатрии можно объяснить с точки зрения известных нейронных сетей. Повторю: все эти гипотезы можно проверить в лаборатории. Рискну предположить, что у больных синдромом Котара будет отсутствовать КГР на все внешние раздражители – а не только на лица. Такие люди как будто живут на необитаемом острове, где нет никаких эмоций вообще; вероятно, это состояние – самый близкий аналог смерти при жизни, который только может испытать человек.

Артур, казалось, наслаждался визитами в нашу лабораторию, а его родители были искренне рады, что его состоянию нашлось логическое объяснение, не имеющее никакого отношения к «безумию». С самим Артуром я никогда не говорил на эти темы, ибо не знал, как он отреагирует.

Отец Артура был человеком рассудительным, и, уловив момент, когда сын отсутствовал, он спросил меня:

– Если ваша теория правильная, доктор, если информация не доходит до его миндалевидного тела, как вы объясните тот факт, что он без проблем узнает нас по телефону?

– Ну, – ответил я, – от слуховой коры – зоны слуха в височных долях – к миндалевидному телу ведет отдельный путь. Не исключено, что он остался неповрежденным. Скорее всего, в результате аварии от миндалевидного тела отсоединились только зрительные центры.

Этот разговор заставил меня задуматься о других хорошо известных функциях миндалевидного тела и зрительных центров, которые с ним связаны. В частности, ученые обнаружили, что, помимо выражения лица и эмоций, нейроны миндалевидного тела реагируют на направление взгляда. Например, если другой человек будет смотреть прямо на вас, сработает одна клетка; если его взгляд сместится на несколько миллиметров – другая; а если он вообще отвердет взгляд – третья.

В свете важной роли, которую играет направление взгляда в социальных коммуникациях приматов, это неудивительно. Когда мы чувствуем вину, стыд или смущение, мы предпочитаем смотреть в сторону. Любовники обычно смотрят прямо, враги – пристально и угрожающе. Мы склонны забывать, что эмоции, хотя они и возникают у нас внутри, часто связаны с взаимодействием с другими людьми и что один из способов такого взаимодействия – зрительный контакт. Неожиданно мне в голову пришла интересная мысль: может, у Артура нарушена способность судить о направлении взгляда?

Чтобы это выяснить, я подготовил серию фотографий одной и той же модели, которая смотрела либо в объектив, либо в точку, расположенную правее или левее камеры. Задача Артура состояла в том, чтобы определить, куда смотрит модель: прямо на него или нет. Хотя вы и я можем обнаружить даже малейшие сдвиги во взгляде, Артур был безнадежен. Только когда глаза были явно смещены в сторону, он понимал, что модель смотрит не на него.

Само по себе это интересное наблюдение, но не такое уж неожиданное, учитывая известную роль миндалевидного тела и височных долей в определении направления взгляда<sup>102</sup>. Однако на восьмом испытании Артур сделал кое-что невероятное. Своим мягким, почти извиняющимся голосом он сообщил, что модель изменилась. Теперь это был совсем другой человек!

Получается, бред Капгра вызвало простое изменение в направлении взгляда. Для Артура «вторая» модель была просто похожа на «первую».

– Раньше была дама среднего возраста, – заявил Артур, пристально глядя на оба изображения. – А это девушка.

---

<sup>102</sup> Baron-Cohen, 1995.

Позже Артур произвел еще одно дублирование: одна модель была старой, другая молодой, а третья еще моложе. В конце сеанса он продолжал настаивать на том, что видел трех разных людей. Через две недели мы повторили эксперимент с новым набором фотографий, но получили те же результаты.

Как Артур мог видеть лицо одной и той же женщины и утверждать, что на самом деле это три разных человека? Почему изменение направления взгляда порождало неспособность связывать последовательные образы?

Ответ кроется в механике формирования воспоминаний, а именно в нашей способности генерировать устойчивые репрезентации лиц. Предположим, что однажды вы идете в продуктовый магазин, и друг знакомит вас с неким Джо. Вы создаете воспоминание об этом эпизоде и прячете его в дальний уголок своего сознания. Проходят две недели, и вы сталкиваетесь с Джо в библиотеке. Он рассказывает вам забавную историю о вашем общем друге, вы вместе смеетесь, и ваш мозг записывает воспоминание о второй встрече. Проходят еще несколько недель, и вы снова встречаетесь с Джо в своем кабинете – он исследователь и носит белый лабораторный халат, – но вы сразу узнаете его, потому что видели раньше. Во время этой встречи создаются новые воспоминания, так что теперь у вас в голове есть целая «категория» под названием «Джо». Эта ментальная картинка постепенно становится более четкой и обрастает новыми подробностями всякий раз, когда вы сталкиваетесь с Джо. В конце концов у вас складывается точная и надежная концепция Джо – он рассказывает чудесные истории, работает в лаборатории, заставляет вас смеяться, много знает о садоводстве и так далее.

Теперь посмотрим, что происходит с человеком с редкой формой амнезии, вызванной повреждением гиппокампа (другой важной структуры в височных долях). Такие люди абсолютно неспособны к формированию новых воспоминаний, хотя прекрасно помнят все события, которые произошли до травмы. Логический вывод, который подсказывает нам данный синдром, заключается не в том, что воспоминания фактически хранятся в гиппокампе (отсюда сохранность старых воспоминаний), но что гиппокамп жизненно необходим для формирования новых следов памяти. Если такой человек встретится с незнакомцем (Джо) три раза подряд – в супермаркете, в библиотеке и в своем кабинете – он не вспомнит, что видел Джо раньше. Он просто не узнает его. Каждый раз он будет уверен, что видит его впервые, независимо от того, сколько раз они уже встречались, беседовали, обменивались историями и так далее.

Но действительно ли он не помнит о Джо совсем-совсем ничего? Как ни странно, эксперименты показывают, что пациенты с амнезией могут формировать новые категории, выходящие за рамки последовательных встреч с Джо. Если наш пациент столкнется с Джо десять раз и каждый раз Джо будет его смешить, при следующей встрече он почувствует смутное ощущение веселья, но все равно не будет знать, кто такой Джо. Хотя у него не останется никаких четких воспоминаний о предыдущих встречах, он признает, что Джо делает его счастливым. Это означает, что пациент с амнезией, в отличие от Артура, может связывать последовательные эпизоды для создания новых концепций (бессознательное ожидание веселья), хотя и забывает каждый эпизод, тогда как Артур помнит все эпизоды, но не может их связать.

Таким образом, Артур в некотором смысле является зеркальным отражением пациента с амнезией. При встрече с совершенно незнакомым человеком, например с Джо, его мозг создает файл для Джо и сопряженных с ним переживаний. Но если Джо выйдет из комнаты на тридцать минут, а потом вернется, мозг Артура – вместо того, чтобы восстановить старый файл и добавить к нему новую информацию – просто создаст новый.

Почему это происходит при синдроме Капгра? Возможно, связывая последовательные эпизоды, мозг опирается на сигналы лимбической системы – например, «приятное тепло», ассоциированное со знакомым лицом и определенным набором воспоминаний. В отсутствие таких сигналов мозг не может сформировать категорию, устойчивую во времени, и каждый раз генерирует новые; вот почему Артур утверждает, что человек, которого он видит сейчас,

просто похож на человека, которого он видел тридцать минут назад. Когнитивные психологи и философы часто проводят различие между типами (все наши переживания можно классифицировать по общим категориям, допустим, люди или автомобили) и их конкретными представителями (Джо или мой автомобиль). Наши эксперименты с Артуром показывают, что это различие не просто академическое; оно обусловлено самой архитектурой мозга.

В ходе дальнейшего обследования мы заметили, что у Артура имелись и другие причуды и странности. В частности, иногда у него возникали сложности со зрительными категориями. Все мы мысленно группируем события и объекты: утки и гуси – это птицы, но не кролики. Наш мозг определяет категории даже в отсутствие особых познаний в зоологии, что, судя по всему, существенно облегчает хранение и извлечение воспоминаний.

Артур, напротив, часто испытывал трудности с классификацией объектов. Например, мы заметили у него почти навязчивую озабоченность евреями и католиками: так, большинство недавно встреченных им людей он неизменно относил к евреям. Эта его особенность напомнила мне еще один редкий синдром, синдром Фреголи, при котором больной повсюду видит одного и того же человека. Когда он идет по улице, все женщины кажутся ему похожими на мать, а все молодые люди – на брата. Я предполагаю, что причина здесь не в отсутствии связей между зоной распознавания лиц и миндалевидным телом, как при синдроме Капгра, а наоборот, в их избытке. (В результате лица всех людей вызывают «приятное тепло», а потому кажутся знакомыми.)

Может ли нечто подобное возникать в иначе нормальном мозге? А главное, не лежат ли подобные нарушения в основе расистских стереотипов? Слишком уж часто расизм направлен против конкретного физического типа (чернокожих, азиатов, белых и так далее). Возможно, один-единственный неприятный эпизод с одним-единственным представителем зрительной категории ведет к формированию стойкой связи в лимбической системе, которая затем распространяется на всех членов этого класса и не поддается «интеллектуальной коррекции» в свете информации, поступающей из высших центров мозга. Если взгляды и убеждения действительно могут быть окрашены подобными рефлекторными эмоциями, пресловутая живучесть расизма вполне понятна.

\* \* \*

Мы начали наше путешествие с Артура, нашли физиологическое объяснение его странному бреду о самозванцах и заодно кое-что узнали о том, как мозг хранит воспоминания. История Артура позволяет нам лучше понять то, как каждый из нас пишет хронику своей жизни. В некотором смысле наша жизнь – наша автобиография – длинная череда очень личных эпизодических воспоминаний о первом поцелуе, выпускном вечере, свадьбе, рождении ребенка, рыбалках и так далее. Но это не все. Чувство единого «Я» красной нитью проходит через всю ткань нашего существования. Шотландский философ Дэвид Юм однажды сравнил личность человека с рекой – вода в реке постоянно меняется, но сама река остается неизменной. Если человек окунет в реку свою ногу, спрашивал он, а через полчаса повторит эту процедуру, это будет та же река или уже другая? Если вы считаете, что это глупая семантическая загадка, вы правы, потому что ответ зависит от вашего определения «того же» и «реки».

Глупо или нет, ясно одно: для Артура, учитывая его трудности с объединением последовательных воспоминаний, рек в самом деле могло быть две! Разумеется, склонность дублировать события и предметы ярче всего проявлялась в отношении лиц. Предметы он дублировал нечасто. И все же бывали случаи, когда он проводил рукой по волосам и называл их «париком» (из-за шрамов от нейрохирургических операций кожа на голове казалась ему незнакомой). В редких случаях Артур даже дублировал страны: однажды он заявил, что было две Панамы (недавно он посетил эту страну со своей семьей).

Самое примечательное, что Артур иногда дублировал самого себя! В первый раз это случилось, когда я показывал Артуру его фотографии из семейного фотоальбома и указал на снимок, сделанный за два года до аварии.

– Чья это фотография? – спросил я.

– Это еще один Артур, – ответил он. – Он выглядит точь-в-точь как я, но это не я.

Я не мог поверить своим ушам. Артур, вероятно, заметил мое удивление и поспешил добавить:

– Видите? У него есть усы, а у меня нет.

Однако когда Артур смотрел на себя в зеркало, ничего подобного не происходило. Вероятно, ему хватало здравого смысла понять, что лицо в зеркале не может принадлежать никому другому кроме как ему самому. Тем не менее склонность Артура «дублировать» себя – считать себя нынешнего и «прежнего» двумя разными личностями – иногда спонтанно возникала во время разговора. К моему удивлению, однажды он заявил:

– Да, мои родители выписали чек, но отправили его другому Артуру.

Однако самая серьезная проблема Артура заключалась в его неспособности установить эмоциональный контакт с самыми важными для него людьми – родителями, и это причиняло ему сильные душевные страдания. Я буквально слышу, как голос в его голове говорит: «Я не питаю теплых чувств к этим людям потому, что я ненастоящий Артур. Другой причины быть не может». Однажды Артур повернулся к матери и сказал: «Мама, если реальный Артур когда-нибудь вернется, обещай, что ты по-прежнему будешь относиться ко мне как к другу и любить меня!» Как может любой здравомыслящий человек, вдумчивый и рассудительный во всех других отношениях, считать себя двумя разными людьми? Есть что-то внутренне противоречивое в расщеплении «Я», которое по самой своей природе унитарно. Если бы я начал относиться к себе как к нескольким разным людям, на кого бы из них я ориентировался, принимая важное решение? Какой из них «настоящий» я? Но для Артура это вполне реальная и мучительная дилемма.

На протяжении веков философы утверждали, что если есть на свете нечто, абсолютно не подлежащее сомнению, так это тот факт, что «Я» – единое целое, которое сохраняется в пространстве и времени. Но даже эту базовую аксиому человеческого бытия Артур ставил под вопрос.



## Глава 9

### Бог и лимбическая система

*Тому, кому чуждо это [космическое религиозное] чувство, очень трудно объяснить, в чем оно состоит... Религиозные гении всех времен были отмечены этим космическим религиозным чувством, не ведающим догм...*

*Мне кажется, что в пробуждении и поддержании этого чувства у тех, кто способен его переживать, и состоит важнейшая функция искусства и науки.*

**Альберт Эйнштейн**

*Бог – величайший демократ, которого когда-либо знал мир, ибо он оставляет нам «свободу» в выборе между злом и добром.*

*Он величайший тиран, ибо он часто отрывает чащу от наших губ и под предлогом свободы воли оставляет нам слишком мало возможностей, с тем, чтобы забавляться за наш счет.*

*Это то, что индуизм называет Его забавой (Лилой) или иллюзией (Майей)...*

*Давайте же танцевать под звуки его флейты, и все будет хорошо.*  
**Мохандас К. Ганди**

Представьте, что у вас есть приспособление, шлем, который можно просто надеть на голову и стимулировать любой небольшой участок мозга. Для чего вы бы использовали такое устройство?

Это не научная фантастика. Такое приспособление – транскраниальный магнитный стимулятор – уже существует и относительно просто устроено. Оно испускает короткие, но очень мощные магнитные импульсы, тем самым позволяя активировать небольшой участок мозговой ткани и получить кое-какое представление о его функции. Например, при стимуляции определенных частей моторной коры наблюдается сокращение разных мышц. У вас может дернуться палец, или вы вдруг начнете пожимать одним плечом, точно марионетка.

Итак, если бы у вас появился доступ к такому устройству, какую часть своего мозга вы бы стимулировали? Если вы знакомы с первыми трудами по нейрохирургии и читали о так называемом септуме – кластере клеток, расположенном вблизи передней части таламуса в середине мозга, – у вас может возникнуть соблазн применить магнит там<sup>103</sup>. При стимуляции этой области испытуемые утверждают, что испытывают сильное удовольствие, «как тысяча оргазмов, слитых воедино». Если вы слепы от рождения и зрительные области в вашем мозгу не дегенерировали, вы можете стимулировать зрительную кору, чтобы узнать, что люди подразумевают под словами «цвет» или «видеть». Или, учитывая хорошо известное клиническое наблюдение, что левая лобная доля, по-видимому, как-то связана с приятными ощущениями, возможно, вы захотите стимулировать область над вашим левым глазом и насладиться естественным кайфом.

Когда несколько лет назад подобное устройство приобрел канадский психолог д-р Майкл Персингер, он предпочел стимулировать участки височных долей. И впервые в жизни ощутил присутствие Бога.

---

<sup>103</sup> В настоящее время устройство в основном используется для стимуляции поверхности мозга, но со временем мы сможем стимулировать и более глубинные структуры.

Я услышал о странном эксперименте д-ра Персингера от моей коллеги, Патрисии Черчленд, которая прочла о нем в популярном канадском научном журнале. Она позвонила мне сразу же.

– Рама, ты не поверишь! В Канаде есть человек, который стимулировал свою височную долю и ощутил присутствие Бога. Что ты об этом скажешь?

– У него височные припадки? – спросил я.

– Нет, совсем нет. Он нормальный парень.

– Но он стимулировал свои собственные височные доли?

– Так написано в статье.

«Х-м-м, интересно, что будет, если стимулировать мозг атеиста. Он ощутит присутствие Бога?» – с улыбкой подумал я, а вслух сказал:

– Может, нам стоит попробовать это устройство на Фрэнсисе Крике?

Наблюдение доктора Персингера не стало для меня полной неожиданностью: я всегда подозревал, что височные доли – особенно левая – каким-то образом связаны с религиозными переживаниями. Каждого студента-медика учат, что многим пациентам с эпилептическими припадками, возникающими в этой части мозга, свойственны сильные духовные переживания во время приступов, а иногда озабоченность религиозными и нравственными проблемами даже в межприпадный период.

Но означает ли этот синдром, что в нашем мозгу есть «модуль Бога»? Другими словами, содержит ли наш мозг специальную нейронную сеть для религиозного опыта? И если да, то откуда она взялась? Может ли такой модуль быть продуктом естественного отбора, человеческим признаком, столь же естественным в биологическом смысле, как язык или стереоскопическое зрение? Или это непостижимая тайна, как скажет вам любой философ, эпистемолог или теолог?

Многие черты свойственны исключительно человеку (собственно, именно они делают человека человеком), но самая загадочная из них, безусловно, религия – наша склонность верить в Бога или иную высшую силу, которая лежит в основе всего сущего. Маловероятно, чтобы любое другое существо, кроме человека, могло размышлять о бесконечности или о «смысле всего этого». Послушайте, что говорит по этому поводу Джон Милтон в «Потерянном рае»:

*Кто согласился бы средь горших мук,  
Терпя стократ несноснейшую боль,  
Мышление утратить, променять  
Сознание, способное постичь,  
Измерить вечность, – на небытие;  
Не двигаться, не чувствовать, уйти  
В несозданную Ночь и сгинуть в ней,  
В ее безмерном чреве?*

Но откуда берутся такие чувства? Возможно, любое разумное существо, которое способно заглянуть в собственное будущее и осознать свою смертность, рано или поздно начнет задаваться подобными вопросами. Имеет ли моя маленькая жизнь реальное значение в масштабе мироздания? Если бы сперматозоид моего отца не оплодотворил конкретную яйцеклетку в ту судьбоносную ночь, я бы не существовал? И если нет, то в каком смысле существовала бы тогда Вселенная? Не превратится ли она, как сказал Эрвин Шрёдингер, в «спектакль перед пустыми скамьями»? Что, если бы мой папа кашлянул в критический момент, и яйцеклетку оплодотворил бы другой сперматозоид? У нас голова идет кругом, когда мы задумываемся над такими возможностями. Нас терзает парадокс: с одной стороны, наши жизни кажутся

чрезвычайно важными – со всеми дорогими сердцу личными воспоминаниями, – и все же мы знаем, что в космических масштабах наше кратковременное существование ничего не значит. Как же разрешить эту дилемму? Для многих ответ прост: они ищут утешения в религии.

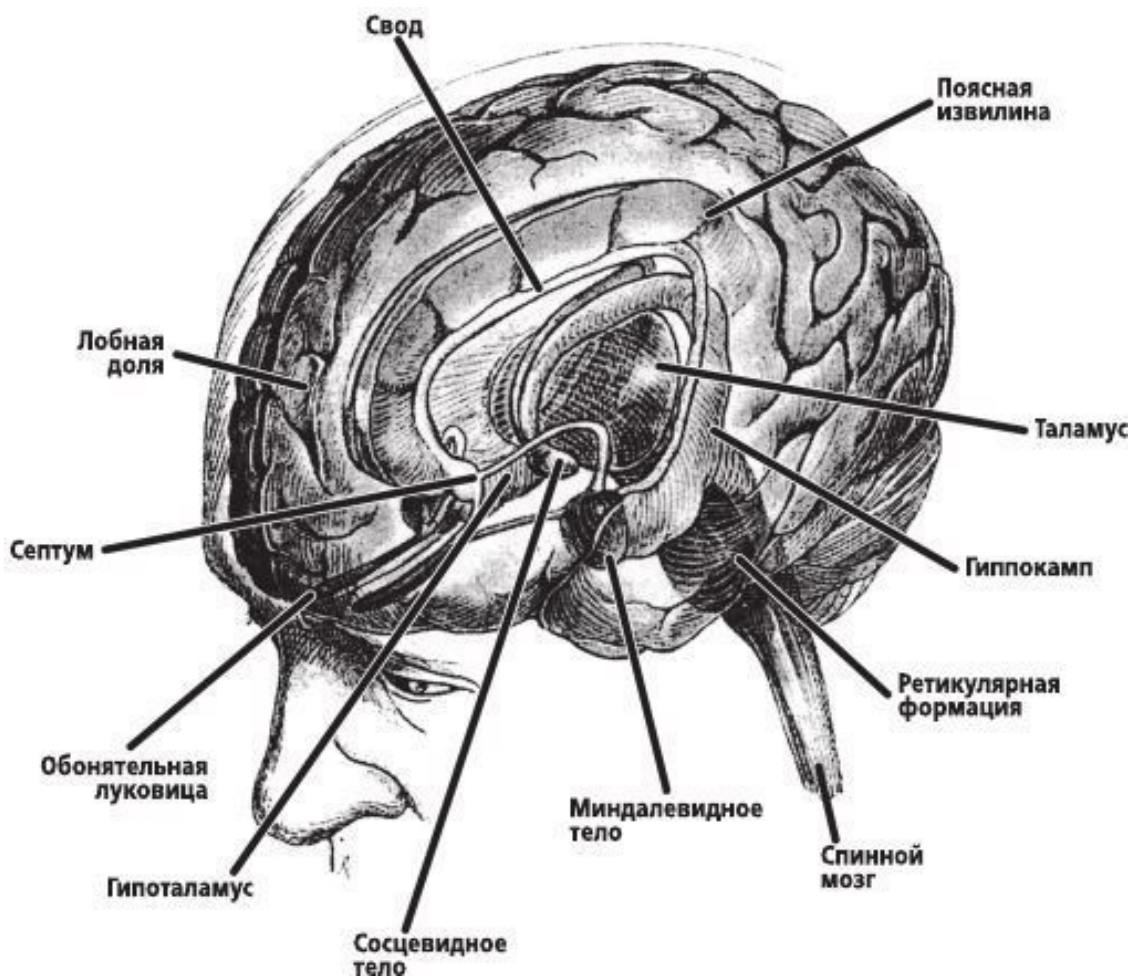
Но, конечно, дело не только в этом. Если религиозные убеждения – всего лишь совокупный результат принятия желаемого за действительное и стремления к бессмертию, как вы объясните интенсивный религиозный экстаз, который испытывают пациенты с височной эпилепсией, или их заявления, что Бог говорит с ними напрямую? Многие пациенты рассказывали мне о «божественном свете, который освещает все вещи», и о «конечной истине, которая недостижима для обычных людей, ибо они слишком погружены в суету повседневной жизни, чтобы заметить красоту и величие всего сущего». Конечно, такие люди могут страдать от галлюцинаций и бреда, аналогичных тем, которые наблюдаются при шизофрении, но если так, то почему подобные галлюцинации имеют место главным образом при поражении височных долей? А главное, почему они принимают данную конкретную форму? Почему эти больные не галлюцинируют, например, свиней или ослов?

\* \* \*

В 1935 году анатом Джеймс Папез заметил, что многие пациенты, умершие от бешенства, испытывали приступы крайней ярости и ужаса за несколько часов до смерти. Он знал, что болезнь развивается после укуса больной собаки, и заключил, что нечто в ее слюне – вирус бешенства – попадало по периферическим нервам, расположенным рядом с местом укуса, в спинной, а затем и в головной мозг. Препарируя головной мозг жертв этой страшной болезни, Папез обнаружил место назначения вирусов – кластеры нервных клеток или ядер, связанных С-образными проводящими путями (рис. 9.1). Столетием ранее известный французский невролог Пьер-Поль Брока назвал эту структуру лимбической системой. Поскольку больные бешенством страдали сильными эмоциональными припадками, Папез рассудил, что эти лимбические структуры должны быть тесно связаны с эмоциональным поведением человека<sup>104</sup>.

---

<sup>104</sup> Первоначальное описание см. Papiez, 1937; исчерпывающий обзор с множеством интересных размышлений см. Maclean, 1973. Не случайно вирус бешенства «поселяется» главным образом в лимбических структурах. Когда собака А кусает собаку Б, вирус попадает из периферических нервов, расположенных рядом с местом укуса, в спинной мозг, а оттуда в лимбическую систему. Некогда спокойный и добрый песик с рычанием кусает другую жертву, и вирус распространяется дальше, поражая те самые структуры, которые отвечают за агрессивное поведение. Что примечательно, остальные части мозга остаются нетронутыми, благодаря чему собака погибает не сразу и успевает покусать других собак (и не только собак). Но как, черт возьми, вирус проникает из периферических нервов возле места укуса в клетки, расположенные глубоко внутри мозга, но при этом щадит все другие структуры, которые попадают ему по дороге? Будучи студентом, я часто думал, можно ли окрасить вирус флуоресцентным красителем, чтобы «подсветить» эти области мозга и тем самым выявить пути, связанные с кусанием и агрессией. Так или иначе, очевидно, что в случае вируса бешенства собака – просто временный носитель, необходимый для распространения его генома.



**Рис. 9.1**

*Лимбическая система*

Лимбическая система состоит из ряда взаимосвязанных структур, окружающих наполненный жидкостью центральный желудочек переднего мозга и образующих внутреннюю границу коры больших полушарий. Лимбическая система включает гиппокамп, миндалевидное тело, перемычку, передние таламические ядра, сосцевидные тела и поясную кору. Вилка – длинный пучок волокон, соединяющий гиппокамп с сосцевидными телами. На рисунке также изображено мозолистое тело – сплетение нервных волокон, соединяющих правую и левую половины неокортекса, мозжечок (структуру, участвующую в модулировании движений) и ствол мозга. Лимбическая система не является ни непосредственно сенсорной, ни моторной, но представляет собой центральное звено в системе обработки информации, извлекаемой из событий, воспоминаний о событиях и эмоциональных ассоциаций с этими событиями. Эта обработка имеет важное значение, если будущее поведение должно опираться на уже имеющийся опыт (Winson, 1985).<sup>105</sup>

Лимбическая система получает сигналы от всех сенсорных систем – зрения, осязания, слуха, вкуса и обоняния. Последнее чувство на самом деле непосредственно подключено к лимбической системе через миндалевидное тело (область мозга, имеющая форму миндалин и служащая «воротами» в лимбическую систему). Это едва ли удивительно, учитывая, что у

<sup>105</sup> Источник: Bloom & Laserson, *Brain, Mind and Behavior* (1988), Educational Broadcasting Corporation. Используется с разрешения W. H. Freeman & Company.

нижних млекопитающих обоняние тесно связано с эмоциями, территориальным поведением, агрессивностью и сексуальностью.

Выход лимбической системы, как обнаружил Папез, главным образом обеспечивает переживание и выражение эмоций. Переживание эмоций опосредуется связями с лобными долями; именно от этих взаимодействий, вероятно, и зависит богатство вашей внутренней эмоциональной жизни. Внешнее выражение эмоций, с другой стороны, требует участия маленького кластера плотно упакованных клеток под названием гипоталамус, который передает сигналы трех типов. Во-первых, гипоталамические ядра отправляют гормональные и нервные сигналы в гипофиз, который часто называют «дирижером» эндокринного оркестра. Гормоны, высвобождаемые через эту систему, воздействуют почти на все части человеческого тела (эту биологическую *tour de force* мы рассмотрим в главе 11, в рамках анализа взаимосвязи разума и тела). Во-вторых, гипоталамус посылает команды вегетативной нервной системе, которая контролирует различные вегетативные или физические функции, включая производство слез, слюны и пота, а также кровяное давление, частоту сердечных сокращений, температуру тела, дыхание, функции мочевого пузыря, дефекацию и прочее. Таким образом, гипоталамус можно рассматривать как «мозг» этой архаичной, вспомогательной нервной системы. Третий тип выходных сигналов связан с реальным поведением, которое удобно запомнить как «четыре П» – подражаться, пуститься наутек, поесть и... совокупиться. Короче говоря, гипоталамус<sup>106</sup> – это «центр выживания» тела, который готовит организм к чрезвычайным ситуациям или, иногда, к передаче генов потомству.

Значительная часть наших знаний о функциях лимбической системы получена в результате наблюдения за пациентами с эпилептическими припадками, возникающими в этой части мозга. Когда вы слышите слово «эпилепсия», вам наверняка представляется человек, который вдруг падает на землю и начинает корчиться в судорогах. На самом деле, эти симптомы – непроизвольные сокращения всех мышц тела – характеризуют только одну – самую известную – форму эпилепсии: так называемый большой эпилептический (судорожный) припадок. Такие приступы обычно возникают из-за того, что крошечный кластер нейронов где-то в мозге дает сбой и начинает генерировать хаотичные разряды; постепенно возбуждение, точно лесной пожар, распространяется на весь мозг. Однако приступы могут быть и «фокальными», то есть ограниченными одним небольшим участком мозга. Если эпилептический очаг располагается в моторной коре, результатом являются судорожные пароксизмы в мышцах, которые распространяются по телу в определенной последовательности, – так называемая джексоновская эпилепсия. Но если приступ берет начало в лимбической системе, то самые яркие симптомы носят эмоциональный характер. Больные сообщают, что их «чувства накалены до предела», варьируя от интенсивного экстаза до глубокого отчаяния, ощущения надвигающейся гибели или даже вспышек крайней ярости и ужаса. Женщины иногда испытывают оргазмы, хотя по какой-то неясной причине мужчины никогда этого не делают. Однако наиболее примечательны пациенты, которым свойственны волнующие духовные переживания, в том числе чувство божественного присутствия и ощущение, будто с ними говорит сам Бог. Все вокруг них пронизано космическим значением. Они могут говорить: «Я наконец понимаю, к чему это все. Вот момент, которого я ждал всю жизнь. Внезапно все обрело смысл». Или: «Наконец я постиг истинную природу космоса». Мне кажется ироничным, что это чувство просветления, эта абсолютная убежденность в том, что Истина наконец раскрыта, имеют своим источником лимбические структуры, связанные с эмоциями, а вовсе не мыслящие, рациональные части мозга, которые так гордятся своей способностью отличать правду от лжи.

Бог удостоил нас, «нормальных» людей, лишь случайными проблесками более глубокой истины (у меня они могут возникать, когда я слушаю какое-то особенно трогательное музы-

<sup>106</sup> Англ. «четыре F»: fighting, fleeing, feeding, fucking. (Примеч. пер.)

кальное произведение или когда я смотрю на луну Юпитера через телескоп), но эти пациенты пользуются уникальной привилегией смотреть прямо в глаза Бога каждый раз, когда у них случается приступ. Кто может сказать, «подлинные» это переживания (что бы сие ни значило) или «патологические»? Неужели вы, врач, действительно захотите пичкать такого пациента лекарствами, отрицая право Всемогущего на посещение своих чад?

Припадки – и беседы с Богом – обычно длятся всего несколько секунд. Но даже такое короткое буйство височной доли иногда может полностью изменить личность пациента – так, что даже между приступами он будет отличаться от других людей<sup>107</sup>. Никто не знает, почему это происходит, но повторяющиеся электрические всплески внутри мозга (частые и мощные залпы нервных импульсов в лимбической системе), судя по всему, «стимулируют» определенные пути или даже открывают новые каналы, подобно тому, как вода из дождевого облака, струясь по склону горы, каждый раз отыскивает в нем новые трещины и борозды. Данный процесс – так называемый киндлинг – может перманентно изменить, а иногда и обогатить внутреннюю эмоциональную жизнь больного.

В частности, эти изменения приводят к развитию того, что некоторые неврологи именуют «височной личностью». Для таких людей характерны сильные эмоции и завышенное самомнение. Утверждается, что большинство из них лишены чувства юмора, склонны приписывать космическое значение тривиальным событиям и ведут подробные дневники, в которых в деталях излагают мелочи повседневной жизни (так называемая гиперграфия). Некоторые принесли мне сотни страниц, исписанных мистическими символами и условными обозначениями. Многим таким пациентам свойственна вязкая речь, любовь к спорам, педантичность и эгоцентризм (хотя и в меньшей степени, чем многим моим научным коллегам), а также навязчивая озабоченность философскими и теологическими проблемами.

Каждого студента-медика учат, что в реальной больнице он никогда не увидит «случай из учебника», ибо это просто композиты, составленные авторами медицинских фолиантов. Но когда Пол, тридцатидвухлетний младший менеджер из местного магазина «Goodwill», вошел в нашу лабораторию, мне показалось, будто он буквально сошел со страниц «Учебника по неврологии» Брейна – библии всех практикующих неврологов. Царственный и невозмутимый, он был одет в зеленую рубашку и белые парусиновые брюки, а на шее носил великолепный крест, украшенный драгоценными камнями.

Хотя в лаборатории есть мягкое удобное кресло, в котором наши посетители могут расслабиться и собраться с мыслями, Полу оно не понадобилось. Многие пациенты, с которыми я беседую, поначалу ощущают определенный дискомфорт, однако Пол не нервничал – скорее, он мнил себя свидетелем-экспертом, призванным поведать о себе и своих отношениях с Богом. Он был напряжен и погружен в себя; я заметил в нем налет высокомерия верующего, но ни

<sup>107</sup> Описания височной эпилепсии см. Trimble, 1992; Bear & Fedio, 1977. Согласно Ваксману и Гешвинду (Waxman & Geschwind, 1975), определенная констелляция личностных черт встречается у больных височной эпилепсией чаще, чем у их здоровых ровесников. Хотя это наблюдение нередко подвергается критике, такую связь подтвердили уже несколько исследований (Gibbs, 1951; Gastaut, 1956; Bear & Fedio, 1977; Nielsen & Kristensen, 1981; Rodin & Schmaltz, 1984; Adamec, 1989; Wieser, 1983). Предполагаемая связь между «психическими расстройствами» и эпилепсией, конечно, восходит к античности. Хотя в прошлом к этой болезни относились крайне предвзято, нет никаких оснований полагать, будто какая-либо из этих черт является «нежелательной» или усугубляет положение больного. Разумеется, лучший способ устранить данный предрассудок – изучить синдром во всех подробностях и дать ему разумное научное объяснение. Слейтер и Бирд (Slater & Beard, 1963) отмечали «мистические переживания» в 38 процентах случаев; к аналогичному выводу пришел и Бруенс (Bruens, 1971). Некоторые больные обращаются к религии только во время болезни (Dewhurst & Beard, 1970). Важно понимать, что лишь небольшое число пациентов демонстрируют такие эзотерические черты, как религиозный фанатизм или гиперграфия, но это не делает связь менее реальной. Так, изменения в почках или глазах (осложнения диабета) наблюдаются не у всех диабетиков, однако никто не станет отрицать, что такая связь существует. Как отмечает Тримбл (Trimble, 1992), «по всей видимости, в основе таких черт личности, как религиозность и гиперграфия, наблюдаемых у меньшинства больных, лежит принцип “все или ничего”. Поскольку это не градуированные характеристики, они не поддаются выявлению в качестве важной особенности в анкетных исследованиях с небольшим количеством респондентов».

капли смирения глубоко религиозного человека. Без всяких наводящих вопросов он начал свой рассказ.

– Первый приступ у меня случился, когда мне было восемь лет, – сообщил он. – Помню, перед тем как упасть, я увидел яркий свет и подумал, откуда он взялся.

Несколько лет спустя у Пола случилось еще несколько припадков, которые изменили всю его жизнь.

– Внезапно мне все стало ясно, доктор, – продолжал он. – Все сомнения исчезли.

Он испытал экстаз, на фоне которого все остальное казалось блеклым и несущественным. Экстаз принес с собой невероятную ясность, осознание божественного – никаких категорий, никаких границ, только Единство с Творцом.

Все это он излагал в высшей степени подробно, с увлечением и пылом, явно вознамерившись не упустить ни единой детали.

Заинтригованный, я попросил его продолжать.

– Не могли бы вы быть более конкретным?

– Честно говоря, это нелегко, доктор. Все равно что пытаться объяснить сексуальный экстаз ребенку, который еще не достиг полового созревания. Надеюсь, вы понимаете, о чем я?

Я кивнул.

– И что вы думаете о сексуальном экстазе?

– Что ж, если честно, – сказал Пол, – меня он больше не интересует. По сравнению с божественным светом, который я видел, восторг от секса слишком блеклый.

Впрочем, чуть позже я заметил, как Пол бесстыдно флиртует с двумя моими аспирантками и пытается разузнать их домашние телефоны. Эта парадоксальная комбинация утраты либидо и озабоченности сексуальными ритуалами довольно распространена у больных височной эпилепсией.

На следующий день Пол вернулся в мой кабинет с огромной рукописью в красивой зеленой обложке – трактатом, над которым он трудился несколько месяцев. В нем он излагал свои взгляды на философию, мистику, религию, природу Троицы и иконографию звезды Давида. Страницы пестрели детальными рисунками на духовные темы, странными мистическими символами и картами. Я был впечатлен и озадачен одновременно. Это не тот материал, на который я обычно пишу рецензии.

Когда я наконец оторвался от рукописи и посмотрел на Пола, в его глазах был странный свет. Он скрестил руки и задумчиво поглаживал подбородок указательными пальцами.

– Есть еще одна вещь, которую я должен упомянуть, – сказал он. – Иногда у меня бывают очень яркие воспоминания.

– Какого рода воспоминания?

– Ну, на днях, во время припадка, я мог припомнить каждую мелочь из книги, которую я прочитал много лет назад. Строка за строкой, страница за страницей, слово в слово.

– Вы уверены? Вы нашли книгу и сравнили свои воспоминания с оригиналом?

– Нет, я потерял ее. Но такое часто со мной бывает. Дело не только в одной книге.

Признание Пола заинтриговало меня. Оно согласовывалось с аналогичными утверждениями, которые я слышал много раз от других пациентов и врачей. На днях я планирую провести «объективный тест» его поразительных мнемонических способностей. Он просто воображает, будто заново переживает каждую мельчайшую деталь? Или во время приступа цензурирование или редактирование, которые происходят в нормальной памяти, прекращаются, и он вынужден «записывать» все подробности, что приводит к парадоксальному улучшению его способности к запоминанию? Единственный способ ответить на эти вопросы – взять книгу или отрывок, о которых он говорит, и сравнить его воспоминания с печатным текстом. Результаты такого эксперимента могут пролить свет на то, как в мозге формируются следы памяти.

Однажды, когда Пол рассуждал о своих воспоминаниях, я вставил:

- Пол, вы верите в Бога?  
Он выглядел явно озадаченным.  
– А что еще там может *быть*?

\* \* \*

Но почему таким пациентам, как Пол, вообще свойственны религиозные переживания? Я вижу четыре возможности. Во-первых, Бог действительно посещает этих людей. Если это правда, пусть будет так. Кто мы такие, чтобы подвергать сомнению бесконечную мудрость Всевышнего? К сожалению, данная гипотеза не может быть ни доказана, ни опровергнута на эмпирических основаниях.

Вторая возможность состоит в следующем: поскольку такие больные переживают всевозможные странные, необъяснимые эмоции и в целом подобны кипящему котлу, их единственным спасением может быть погружение в безмятежные воды религиозного умиротворения. В противном случае мешанина из эмоций может быть неверно истолкована как мистические послания из другого мира.

Последнее объяснение я считаю маловероятным по двум причинам. Во-первых, существуют другие неврологические и психические расстройства, такие как синдром лобной доли, шизофрения, маниакально-депрессивный психоз или просто депрессия, для которых характерно нарушение эмоций, однако у таких пациентов выраженная поглощенность религиозными темами наблюдается редко. Хотя шизофреники иногда рассуждают о Боге, эти чувства, как правило, мимолетны; обычно они лишены такого интенсивного, навязчивого и стереотипного качества, которое мы видим при височной эпилепсии. Следовательно, сами по себе эмоциональные изменения не могут полностью объяснить религиозную озабоченность<sup>108</sup>.

В основе третьего объяснения лежат связи между сенсорными центрами (зрение и слух) и миндалевидным телом – той частью лимбической системы, которая специализируется на распознавании эмоциональной составляющей событий во внешнем мире. Разумеется, не каждый человек или событие, с которым вы сталкиваетесь в течение типичного дня, запускает сигнал тревоги; это было бы неадаптивно, и вы бы скоро сошли с ума. Чтобы справиться с неопределенностью мира, целесообразно сперва оценить значимость того или иного события и только потом передавать сообщение остальной части лимбической системы и гипоталамусу, чтобы они помогли вам в борьбе или бегстве.

Но вообразите, что произойдет, если по этим путям начнут передаваться фиктивные сигналы, берущие начало в аномальной активности лимбической системы. Вы получите некую разновидность киндлинга, о котором я упоминал ранее. Пути «значимости» будут укреплены, в результате чего коммуникация между структурами мозга усилится. Сенсорные области мозга, которые видят людей и события, слышат голоса и шум, окажутся более тесно связанными с эмоциональными центрами. Итог? *Каждый* объект и событие, – а не только значимые, – будут наделены глубоким значением: пациент увидит «вселенную в песчинке» и будет «держат бесконечность на ладони». Образно говоря, он будет плыть по океану религиозного экстаза, влекомый вселенским приливом к берегам Нирваны.

Четвертая гипотеза еще более умозрительная. Может ли быть так, что люди действительно развили специализированные нейронные сети с единственной целью опосредовать религиозный опыт? Человеческая вера в сверхъестественное настолько распространена во всех обществах во всем мире, что возникает соблазн спросить, а не имеет ли склонность к таким

---

<sup>108</sup> Вполне возможно, что в основе шизофрении и маниакально-депрессивных расстройств лежат клинически неопределяемые повреждения височных долей, а посему тот факт, что психические больные иногда испытывают религиозные чувства, не опровергает мою теорию.



убеждениям биологическую основу<sup>109</sup>. Если да, возникает следующий ключевой вопрос: каким образом дарвиновский естественный отбор мог привести к такому механизму? А если такой механизм существует, существует ли ген или набор генов, отвечающий за религиозность и духовные наклонности – ген, который, возможно, отсутствует у атеистов или который они научились обходить (просто шутка!)?

Эти аргументы пользуются большой популярностью в рамках относительно новой дисциплины, называемой эволюционной психологией. (Раньше ее называли социобиологией, но затем это название впало в немилость по политическим соображениям.) Согласно ее ключевым принципам, многие человеческие признаки и склонности, даже те, которые мы обычно склонны приписывать «культуре», на самом деле могут быть специально отобраны направляющей рукой естественного отбора из-за их адаптивной ценности.

Хороший пример – склонность мужчин к полигамности и беспорядочным половым связям, тогда как женщины, как правило, более моногамны. Из сотен человеческих культур во всем мире только одна, культура племени тода в Южной Индии, официально одобряет полиандрию (форма полигамии, при которой женщина может иметь несколько мужей или половых партнеров). С точки зрения эволюции, это, безусловно, имеет смысл, поскольку женщина вкладывает гораздо больше времени и сил – а именно девять месяцев рискованной и трудной беременности – в каждого своего отпрыска, а потому должна быть весьма щепетильна при выборе половых партнеров. Для мужчины оптимальной эволюционной стратегией является максимально широкое распространение своих генов, учитывая те несколько минут (или, увы, секунд), которыми ограничивается его роль в производстве потомства. Данные поведенческие особенности едва ли можно считать культурными по происхождению. Если уж на то пошло, культура, как все мы знаем, скорее склонна запрещать или минимизировать их, а не поощрять.

С другой стороны, делать общие выводы из подобных аргументов «эволюционной психологии» едва ли корректно. Не стоит заходить слишком далеко. Из общности признака – его присутствия во всех культурах, включая культуры, которые никогда не контактировали друг с другом, – вовсе не следует, что данный признак генетически определен. Например, почти всем известным нам культурам свойственна собственная кухня, пусть даже самая примитивная. (Да, даже англичанам.) Тем не менее никому и в голову не придет заявить, что в мозге есть кулинарный модуль, заданный кулинарными генами, которые были отточены естественным отбором. Способность готовить почти наверняка является ответвлением ряда других несвязанных навыков – например, хорошего обоняния и чувства вкуса, умения шаг за шагом следовать рецепту, а также щедрой дозы терпения.

Так на что же похожа религия (по крайней мере, вера в Бога и духовность): на традиционную кухню – в которой культура пока играет доминирующую роль, или на полигамию, которая, по всей видимости, имеет сильную генетическую основу? Как эволюционный психолог объяснит происхождение религии? Одна из возможностей заключается в том, что всеобщая человеческая склонность полагаться на некие авторитетные фигуры – порождающая организованное священство, ритуалы, пение и танцы, жертвенные обряды и приверженность моральному кодексу – поощряет конформистское поведение и способствует стабильности социальной группы (или «родни»), несущей одинаковые гены. Гены, которые содействуют культивации таких конформистских наклонностей, таким образом, будут процветать и распространяться, а люди, у которых они отсутствуют, – подвергаться остракизму и наказанию за социально девиантное поведение. Возможно, самым простым способом обеспечения такой стабильности

---

<sup>109</sup> Аналогичные взгляды высказывали такие ученые, как Crick, 1993; Ridley, 1997; и Wright, 1994, хотя они не ссылаются на специализированные структуры в височной доле. На первый взгляд данный аргумент пахнет групповым отбором – табу в эволюционной психологии, – но это не совсем так. В конце концов, большинство религий хоть и разглагольствуют о всеобщем «братстве», в основном акцентируют верность собственному клану или племени (то есть людям с большим количеством одинаковых генов).

и конформности является вера в некую трансцендентную высшую силу, которая управляет нашей судьбой. Неудивительно, что у пациентов с височной эпилепсией возникает чувство всемогущества и величия; они как бы говорят: «Я избранный. Мой долг и моя привилегия – передавать волю Божью вам, низшим существам».

Это, безусловно, умозрительный аргумент даже по весьма гибким стандартам эволюционной психологии. Однако независимо от того, верит человек в существование «генов» религиозного конформизма или нет, ясно, что некоторые части височной доли играют более непосредственную роль в генезисе таких переживаний, нежели любая другая часть мозга. Кроме того, если положиться на личный опыт доктора Персингера, то это должно быть справедливо не только в отношении эпилептиков, но и в отношении вас и меня.

Спешу добавить, что, с точки зрения больного, какие бы изменения ни произошли, они являются аутентичными – иногда даже желательными, – и врач не имеет права приписывать ценностный ярлык такому эзотерическому совершенствованию личности. На каком основании можно решить, является ли мистический опыт нормальным или ненормальным? Существует общая тенденция приравнивать «необычное» или «редкое» к ненормальному, но это логическая ошибка. Гениальность – редкая, но крайне ценная черта, тогда как разрушение зубов – явление распространенное, но явно нежелательное. В какую из этих категорий попадает мистический опыт? Почему истина, открывающаяся человеку в ходе трансцендентных переживаний, «уступает» более мирским истинам, которые мы, ученые, пытаемся понять? Если у вас когда-либо возникнет соблазн сделать подобный скоропалительный вывод, вспомните, что те же самые аргументы – роль височных долей в религии – можно использовать в защиту, а не в опровержение существования Бога. В качестве аналогии рассмотрим тот факт, что большинство животных не имеют рецепторов или нейронных механизмов для цветового зрения. Цвет видят только привилегированные единицы, но разве на этом основании вы будете утверждать, что цвет нереален? Очевидно, нет, но если нет, тогда почему тот же аргумент неприменим к Богу? Возможно, только «избранные» обладают необходимыми нейронными связями. (В конце концов, «пути Господни неисповедимы».) Другими словами, моя цель как ученого – выяснить, как и почему религиозные чувства возникают в мозге, но это не имеет никакого отношения к тому, действительно Бог существует или нет.

Итак, у нас есть несколько конкурирующих гипотез о том, почему больным височной эпилепсией свойственны религиозные переживания. Несмотря на то что все эти теории ссылаются на одни и те же нейронные структуры, они постулируют разные механизмы, и было бы неплохо найти способ разобраться в них получше. Одна из идей – предположение о том, что киндлинг приводит к укреплению всех связей от височной коры к миндалевидному телу, – можно непосредственно проверить путем анализа кожно-гальванической реакции (КГР) больного эпилепсией. Обычно объект распознается зрительными областями височных долей. Миндалевидное тело определяет его эмоциональную значимость – это дружелюбное лицо или свирепый лев? – и передает информацию в лимбическую систему, в результате чего вы эмоционально возбуждаетесь и начинаете потеть. Но если киндлинг усилил *все* связи внутри этих путей, тогда значимым становится все. Независимо от того, на что именно вы смотрите – неприметного незнакомца, стул или стол – оно активирует лимбическую систему и заставит вас потеть. Поэтому если у вас и меня повышенная КГР регистрируется только при виде наших мам, пап, супругов, свирепых львов или при громком стуке или ударе, то у пациента с височной эпилепсией скачки в КГР вызывает все подряд.

Чтобы проверить эту возможность, я обратился к двум моим коллегам, которые специализируются на диагностике и лечении эпилепсии – доктору Винсенту Ирагуи и доктору Эвелин Текоме. Учитывая крайне противоречивый характер всей концепции «височной личности» (не все согласны с тем, что эти личностные черты чаще встречаются у эпилептиков), они были весьма заинтригованы моими идеями. Через несколько дней они выбрали двух паци-

ентов, которые демонстрировали очевидные «симптомы» данного синдрома – гиперграфию, навязчивую потребность говорить о своих чувствах, а также озабоченность религиозными и метафизическими темами. Но захотят ли они участвовать в исследовании?

Оба охотно согласились. В итоге мы провели первый в истории научный эксперимент по религии. Я усадил испытуемых в удобные кресла и прикрепил к их рукам безвредные электроды. Глядя на монитор компьютера, они видели слова и изображения нескольких типов, предъявляемые в случайном порядке – например, названия неодушевленных предметов (туфля, ваза, стол и т. п.), знакомые лица (родителей, братьев и сестер), незнакомые лица, сексуально возбуждающие слова и изображения (фотографии из эротических журналов), сцены насилия (аллигатор, поедающий живого человека, человек, поджигающий себя) и религиозные слова и образы (например, слово «Бог»).

Если бы этот тест проходили вы или я, датчики зафиксировали бы выраженные изменения в КГР при демонстрации сцен насилия, а также сексуально эксплицитных слов и картинок, умеренные скачки – при демонстрации знакомых лиц, и отсутствие реакции – при демонстрации слов и изображений из других категорий (если, конечно, вы не страдаете фут-фетишизмом; в таком случае вы бы соответствующим образом отреагировали на изображение ступни).

Но вернемся к нашим испытуемым. Гипотеза киндлинга предполагает одинаково выраженную реакцию на все категории. Однако, к нашему изумлению, мы обнаружили заметные скачки в КГР главным образом в ответ на религиозные слова и образы. Реакция на другие категории, в том числе сексуальные слова и изображения, которые обычно вызывают мощный ответ, оказалась на удивление слабой (по сравнению с таковой у нормальных людей)<sup>110</sup>.

Таким образом, результаты нашего эксперимента не подтвердили идею об общем усилении всех связей – если уж на то пошло, в данном случае корректнее говорить о декременте. Однако, как ни странно, у обоих испытуемых наблюдалось избирательное усиление реакции на религиозные слова. Интересно, а нельзя ли применять эту технологию как своего рода «индекс набожности», чтобы отличать «скрытых атеистов» от истинно верующих? Абсолютный ноль на шкале можно установить, измерив КГР Фрэнсиса Крика.

Необходимо подчеркнуть, что не каждый больной с височной эпилепсией становится религиозным. Существует много параллельных нейронных связей между височной корой и миндалевидным телом. В зависимости от того, какие из них задействованы в данном конкретном случае, личность пациента может искажаться и в других направлениях: одни становятся одержимыми письмом, другие – рисованием, третьи – философскими спорами, четвертые – сексом (последнее встречается относительно редко). Вероятно, у таких людей выраженные изменения в КГР будут наблюдаться в ответ именно на эти стимулы, а не на религиозные слова и картинки (в настоящее время эта возможность изучается в нескольких лабораториях, в том числе и в нашей).

Выходит, Бог говорил с нами напрямую через устройство для регистрации КГР? Неужели теперь у нас есть прямая горячая линия на небеса? Независимо от того, как понимать избирательное усиление реакции на религиозные слова и образы, наш эксперимент позволяет исключить одно из потенциальных объяснений таких переживаний – что эти люди озабочены религиозными темами просто потому, что *все* вокруг них становится глубоко значимым. Полученные нами результаты, напротив, свидетельствуют о выборочном усилении ответа на некоторые

<sup>110</sup> По мнению Бира и Федидо (Bear & Fedio, 1977), лимбической системе таких пациентов свойственна гиперсвязность, в результате чего они придают космическое значение всему на свете. Данная гипотеза предполагает повышение КГР на все видимые объекты, что подтвердилось в ходе нескольких предварительных исследований. Тем не менее другие ученые не выявили изменений или, наоборот, выявили снижение КГР на большинство категорий. Кроме того, важную роль играют препараты, которые больной принимает во время измерения КГР. Наши собственные эксперименты показывают *выборочное* повышение КГР на одни категории, но не на другие, что приводит к перманентному изменению эмоционального ландшафта (Ramachandran, Hirstein, Armel, Tescoma & Iragui, 1997). Впрочем, этот вывод еще предстоит подтвердить в ходе более крупных исследований.

категории стимулов (религиозные слова и образы) и фактическом снижении реакции на другие категории (например, сексуальные слова и картинки, что согласуется со снижением либидо, о котором сообщают некоторые из таких пациентов).

Получается, в височных долях существуют нейронные структуры, которые специализируются на религии (духовности) и избирательно усиливаются эпилептическим процессом? Соблазнительная гипотеза, но возможны и другие толкования. Насколько нам известно, изменения, обусловившие религиозный пыл таких пациентов, могут происходить где угодно, а не обязательно в височных долях. Такая активность в конечном итоге доберется до лимбической системы и приведет к точно такому же результату – скачку в КГР в ответ на религиозные образы. Таким образом, сама по себе выраженная КГР не является гарантией того, что височные доли непосредственно задействованы в религии<sup>111</sup>.

Существует, однако, еще один эксперимент, который мог бы решить эту проблему раз и навсегда. Дело в том, что, когда приступы существенно ухудшают качество жизни, представляют опасность и не поддаются медикаментозному лечению, части височной доли нередко удаляют хирургическим путем. Поэтому мы можем спросить: что будет с личностью пациента – особенно с его духовными склонностями, – если мы удалим кусок височной доли? Произойдет ли «инверсия» некоторых из его приобретенных личностных изменений? Прекратятся ли мистические переживания, станет ли он атеистом или агностиком? Другими словами, выполним ли мы «богэктомию»?

Такое исследование еще только предстоит провести. Тем временем мы уже кое-что узнали из наших исследований КГР – например, что приступы перманентно изменяют внутреннюю психическую жизнь больных, часто приводя к интересным и очень избирательным искажениям их личности. В конце концов, при других неврологических расстройствах такие глубокие эмоциональные потрясения или религиозная озабоченность наблюдаются редко. Простейшее объяснение того, что происходит при эпилепсии, состоит в том, что в нейронах височной доли произошли перманентные изменения, вызванные селективным усилением одних связей и сглаживанием других, что, в свою очередь, привело к новым вершинам и долинам в эмоциональном ландшафте пациентов. Вывод? В человеческом мозге есть специальные нейронные цепи, которые задействованы в религиозном опыте и гиперактивны у некоторых эпилептиков. Мы до сих пор не знаем, развились ли эти цепи специально для религиозных верований (как могут утверждать эволюционные психологи) или генерируют другие эмоции, которые только располагают к ним (хотя это не может объяснить рвение, с которым многие больные отстаивают свои убеждения). Таким образом, нам еще предстоит пройти долгий путь, прежде чем ученые смогут доказать, что в мозге существует генетически определенный «модуль Бога». Впрочем, то, что мы вообще начали подходить к вопросам о Боге и духовности с научной точки зрения, уже большой шаг вперед.

*И я воскликнул в небеса:  
«Каким светильником Судьба  
В потемках нам дарует свет?»  
– «Слепою верой», – был ответ.*

*Рубаи Омара Хайяма*

Благодаря экспериментам, сегодня мы можем предложить разумные объяснения многим явлениям, о которых я рассказывал в предыдущих главах. Однако пытаясь отыскать мозговые центры, посвященные религиозному опыту и Богу, я попал в «сумеречную зону» невро-

<sup>111</sup> Более того, даже если изменения в мозге пациента первоначально были опосредованы височными долями, «религиозное мировоззрение», вероятно, задействует множество различных структур.

логии. Некоторые вопросы настолько таинственны и загадочны, что самые серьезные ученые сторонятся их, как бы говоря: «Это изучать преждевременно» или «я был бы дураком, если бы ввязался в такое предприятие». Тем не менее именно такие вопросы и завораживают нас больше всего. Самым очевидным, конечно же, является религия, исключительно человеческая черта, но это лишь одна неразгаданная тайна человеческой природы. Как насчет других качеств, присущих только человеку – например, способности к музыке, математике, юмору и поэзии? Что позволило Моцарту сочинять в голове целые симфонии, а гениальным математикам вроде Ферма или Рамануджана – «открыть» безупречные гипотезы и теоремы без всяких поэтапных доказательств? Что происходит в мозгу такого человека, как Дилан Томас, когда он сочиняет свои необыкновенные стихотворения? Является ли творческая искра просто выражением божественной искры, которая существует во всех нас? По иронии судьбы, кое-какие подсказки мы можем найти в так называемом синдроме саванта (первоначально это состояние называлось «синдромом ученого идиота», однако по этическим соображениям от этого термина пришлось отказаться). Такие люди (отсталые, но очень одаренные) могут дать нам ценную информацию об эволюции человеческой природы, занимавшей многие величайшие умы прошлого века.

Викторианская эпоха стала свидетельницей бурных интеллектуальных дебатов между двумя блестящими биологами – Чарльзом Дарвином и Альфредом Расселом Уоллесом. Имя Дарвина, конечно, знают все. В основном его ассоциируют с открытием естественного отбора как главной движущей силы органической эволюции. Жаль, что Уоллес остался практически неизвестен за пределами узкого круга биологов и специалистов по истории науки, ибо он был столь же выдающимся ученым и независимо пришел к тем же выводам. На самом деле, самая первая научная статья об эволюции путем естественного отбора была написана Дарвином совместно с Уоллесом и передана Линнеевскому обществу Джоозефом Хукером в 1850 году. Вместо того чтобы бесконечно препираться по поводу приоритета, как это делают многие современные ученые, Дарвин и Уоллес охотно признали вклады друг друга, а Уоллес даже написал книгу под названием «Дарвинизм», в которой отстаивал «дарвиновскую» теорию естественного отбора. Услышав об этой книге, Дарвин заметил: «Вы не должны говорить о дарвинизме, ибо с равным успехом его можно назвать уоллессизмом».

Так что же утверждает теория? Ее основные положения таковы<sup>112</sup>:

1. Поскольку численность потомства значительно превосходит количество доступных ресурсов, в мире природы должна идти постоянная борьба за существование.
2. Двух абсолютно идентичных представителей одного вида не существует (за исключением редких случаев однояйцевых близнецов). В конституции организма всегда будут случайные вариации, возникающие из-за случайной перетасовки генов во время деления клеток, – процесса, который гарантирует, что потомки будут отличаться друг от друга и от родителей.
3. Случайные комбинации генов, обеспечивающие лучшую адаптацию к местной среде, имеют тенденцию приумножаться и распространяться в популяции, ибо увеличивают шансы на выживание и размножение.

Дарвин полагал, что его принцип естественного отбора может объяснить не только появление таких морфологических признаков, как пальцы или носы, но и структуру мозга и, следовательно, наши умственные способности. Другими словами, естественный отбор может объяснить музыкальный, художественный, поэтический и писательский таланты, а также все прочие интеллектуальные достижения человека. Уоллес с этим не согласился. Хотя он признавал, что

<sup>112</sup> Увлекательное и динамичное изложение идей Дарвина см. Dawkins, 1976; Maynard Smith, 1978; Dennett, 1995. В настоящее время ученые ведут ожесточенные дебаты о том, является ли естественный отбор единственной движущей силой эволюции или существуют другие законы и принципы, управляющие развитием вида. Мы обсудим этот вопрос в главе 10, посвященной эволюции юмора и смеха.

естественный отбор может объяснить пальцы рук и ног и, не исключено, даже простые умственные операции, некоторые исключительно человеческие способности, такие как математический и музыкальный талант, на его взгляд, никоим образом не могли возникнуть в результате слепой случайности.

Почему нет? Согласно Уоллесу, в ходе своей эволюции человеческий мозг столкнулся с новой, но не менее мощной силой – культурой. Как только появились культура, язык и письмо, утверждал он, человеческая эволюция стала ламаркистской – другими словами, отныне вы могли передавать накопленную мудрость своим потомкам. Потомки были намного мудрее не потому, что ваши гены изменились, а потому, что знание – в форме культуры – было перенесено из вашего мозга в мозг вашего ребенка. В этом смысле мозг и культура находятся в симбиозе; оба столь же взаимозависимы, как голый рак-отшельник и его раковина или ядро-содержащая клетка и ее митохондрии. Для Уоллеса культура стимулирует эволюцию человека, делая нас абсолютно уникальными в животном царстве. Разве это не потрясающе, говорил он, что мы – единственное животное, в котором ум гораздо важнее любого другого органа, причем это значение он приобрел из-за того, что мы называем «культурой». Более того, наш мозг фактически помогает нам избежать необходимости в дальнейшей специализации<sup>113</sup>. Большинство организмов развиваются в направлении все большей и большей специализации, что позволяет им занимать новые экологические ниши – будь то длинная шея у жирафа или сонар у летучей мыши. Люди развили мозг – орган, который позволяет избежать специализации. Мы можем колонизировать Арктику, но для этого нам вовсе не обязательно выращивать мех в течение миллионов лет, как белому медведю: мы можем убить одного, взять его шкуру и надеть ее на себя. А потом мы можем передать ее нашим детям и внукам.

Второй аргумент Уоллеса против «слепой случайности, порождающей талант Моцарта», включает то, что можно назвать потенциальным интеллектом (термин, предложенный Ричардом Грегори). Допустим, вы берете неграмотного молодого аборигена или даже кроманьонца (правда, для этого вам придется воспользоваться машиной времени) и даёте ему современное школьное образование в Рио, Нью-Йорке или Токио. Разумеется, он не будет отличаться от других детей, воспитанных в этих городах. Согласно Уоллесу, это означает, что абориген (или кроманьонец) обладает потенциальным интеллектом, который значительно превосходит все то, что ему может понадобиться для совладания с его естественной средой обитания. Такого рода потенциальный интеллект можно противопоставить кинетическому интеллекту, который реализуется через формальное образование. Но с какой стати этот потенциальный интеллект вообще развился? Он не мог возникнуть для изучения латинского языка в английских школах. Он не мог появиться для обучения счету, хотя почти любой, кто достаточно упорен, может овладеть этим искусством. Как появились такие латентные способности? Естественный отбор может объяснить только появление фактических способностей, которые выражены организмом – но не потенциальных. Если они полезны и способствуют выживанию, они передаются следующему поколению. Но как быть с геном *латентной* способности к математике? Какая польза от нее неграмотному человеку? Это явно лишнее, разве нет?

Уоллес писал: «Самые неразвитые дикари с минимальным словарным запасом обладают способностью произносить большое количество разнообразных членораздельных звуков и применять их к почти бесчисленному количеству модуляций и интонаций, которая ничуть не уступает таковой у высших [европейских] рас. Инструмент развился задолго до потребностей его обладателя». Особенно этот аргумент справедлив в отношении других сугубо человеческих способностей, таких как математика или музыкальный талант.

<sup>113</sup> См. Easley, 1958.

Вот в чем загвоздка! *Инструмент* развился задолго до потребностей его обладателя, но мы знаем, что эволюция не наделена даром предвидения! И все же вот пример, в котором эволюция явно обладает способностями к прогнозированию. Как такое возможно?

Уоллес отчаянно пытался разрешить этот парадокс. Как может улучшение математических навыков – в латентной форме – повлиять на выживание одной расы, которая обладает этой латентной способностью, и вымирание другой, которая ею не обладает? «Примечательно, – писал он, – что хотя все современные авторы признают великую древность человека, большинство из них настаивают на недавнем развитии интеллекта и едва ли всерьез станут рассматривать возможность того, что в доисторические времена существовали люди, не уступающие в умственных способностях нам».

Однако мы знаем, что они существовали. Емкость черепа как неандертальца, так и кроманьонца была больше нашей; не исключено, что их латентный потенциальный интеллект мог быть равен или даже превосходить таковой у *Homo sapiens*.

Так как же возможно, что эти удивительные, латентные способности появились в доисторическом мозгу, но были реализованы только в последнюю тысячу лет? Ответ Уоллеса: это сделал Бог! «Некий высший интеллект, должно быть, руководил процессом развития человеческой природы». Таким образом, человеческая благодать – земное выражение «божественной благодати».

Здесь Уоллес расходится во взглядах с Дарвином, который решительно утверждал, что естественный отбор является главной движущей силой в эволюции и может объяснить появление даже самых поразительных умственных способностей без всякого содействия со стороны Высшего Существа.

Как современный биолог разрешит парадокс Уоллеса? Вероятно, он скажет, что сложные и «продвинутые» человеческие черты, такие как музыкальные и математические способности, суть специфические проявления того, что обычно называют «общим интеллектом» – кульминацией «неуправляемого» мозга, который заметно увеличился в размере и усложнился за последние три миллиона лет<sup>114</sup>. Как гласит теория, общий интеллект развился с тем, чтобы мы могли общаться, охотиться, накапливать еду в зернохранилищах, участвовать в мудреных социальных ритуалах и делать множество других вещей, которые приносят нам удовольствие и помогают выживать. Но как только этот интеллект появился, его можно было использовать для любых других целей, таких как математические вычисления, музыка и разработка научных инструментов, позволяющих расширить охват наших органов чувств. В качестве аналогии рассмотрим человеческую руку: несмотря на то, что ее удивительная подвижность главным образом развилась для лазанья по деревьям, теперь ее можно использовать, чтобы считать, писать стихи, качать детскую колыбельку, размахивать царским скипетром и мастерить марионеток.

Впрочем, в приложении к разуму сей аргумент не имеет особого смысла. Я не говорю, что он ошибочен, но идея о том, что способность швырять копьё в антилопу затем стала использоваться для математических расчетов, мягко говоря, сомнительна. Я хотел бы предложить другое объяснение, – объяснение, которое возвращает нас не только к синдрому саванта, о котором я упоминал ранее, но и к более глобальному вопросу о спорадическом появлении талантливых и гениальных людей в нормальной популяции.

Саванты – люди с невероятно низкими умственными способностями или общим интеллектом, обладающие тем не менее островками поразительного таланта. Например, известны саванты с рекордными показателями IQ менее 50, которые с трудом функционируют в нормальном обществе, однако с легкостью могут генерировать восьмизначное простое число – подвиг, который не в состоянии повторить большинство преподавателей математики. Один

---

<sup>114</sup> Эта идея четко изложена в замечательной книге Кристофера Уиллса (Christopher Wills, 1993). Также см. Leakey, 1993; Johanson & Edward, 1996.

савант мог за несколько секунд извлечь кубический корень из шестизначного числа и удвоить 8 388 628 двадцать четыре раза (ответ: 140 737 488 355 328). Такие люди – живое опровержение гипотезы, что специализированные таланты суть просто умное использование общего интеллекта<sup>115</sup>.

Изобразительное искусство и музыка изобилуют савантами, чьи таланты поражали и восхищали зрителей на протяжении веков. Оливер Сакс описывает Тома, тринадцатилетнего слепого мальчика, который не мог завязать шнурки на ботинках. Хотя он никогда не учился музыке и вообще школьным предметам, он освоил игру на пианино, слушая, как играют другие. Он впитывал услышанные арии и мелодии точно губка и мог сыграть любое музыкальное произведение с первой попытки не хуже любого прославленного исполнителя. Одним из самых замечательных его достижений было исполнение сразу трех музыкальных произведений. Одной рукой он играл «Fisher's Horn Pipe», другой – «Yankee Doodle Dandy» и одновременно пел «Dixie». Он мог играть на пианино, сидя спиной к клавиатуре, и сочинял собственную музыку. И все же, как отметил современный наблюдатель, этот мальчик «кажется бессознательным агентом, а его разум – пустоеместилище, в котором природа хранит свои драгоценности, чтобы вспоминать их в свое удовольствие».

Надия, чей IQ колебался между 60 и 70, была художественным гением. В возрасте шести лет она демонстрировала все признаки сильного аутизма – ритуалистическое поведение, неспособность устанавливать контакт с другими людьми, ограниченный словарный запас и так далее. Фактически она едва могла связать два слова. Однако начиная с самого раннего возраста Надия рисовала окружающих ее людей, лошадей и даже сложные композиции, которые не имели ничего общего с «головастиковыми» рисунками ее сверстников. Ее эскизы были настолько живыми и реалистичными, что, казалось, вот-вот спрыгнут с холста. Воистину они были достойны висеть в любой галерее Мэдисон-авеню (рис. 9.2).

Другие саванты обладают невероятно специфичными талантами. Один мальчик может сообщить вам время с точностью до секунды, не глядя на часы. Он может это делать даже во сне, иногда бормоча точное время, пока ему снятся сны. «Часы» внутри его головы так же точны, как любой «Rolex». Другая девочка может определить точную ширину предмета с расстояния в шесть метров. Вы или я назвали бы приблизительную цифру. Она скажет: «Ширина этого камня ровно 2 фута и  $11\frac{3}{4}$  дюйма». И будет права.<sup>116</sup>

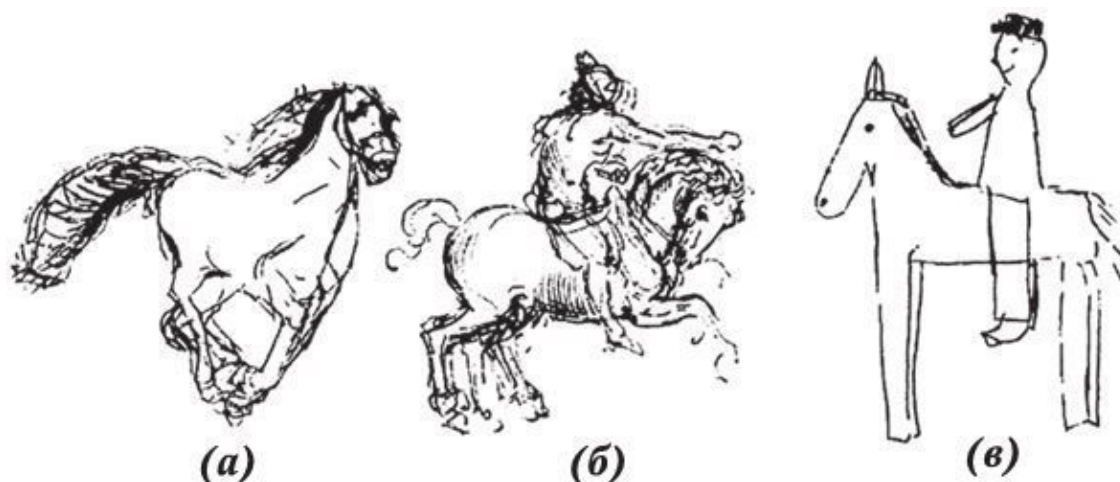
Данные примеры показывают, что специфичные таланты не возникают спонтанно из общего интеллекта: будь это так, как они могут наблюдаться у «идиота»?

На самом деле нам вовсе не обязательно приводить экстремальный патологический пример савантов, ибо элемент этого синдрома есть у каждого талантливой человека и, безусловно, у каждого гения. «Гений», вопреки распространенному заблуждению, не является синонимом сверхчеловеческого интеллекта. Большинство гениев, которых я имел честь знать, больше похожи на идиотов-савантов, чем им хотелось бы – необычайно одаренные в нескольких областях, но вполне заурядные в других отношениях.

<sup>115</sup> Савант, который мог извлекать кубические корни в уме, описан Хиллом (Hill, 1978). Многие считают, что саванты знают простые способы или особые уловки для генерирования простых чисел или разложения на множители. Но это не работает. Когда профессиональный математик выучил соответствующий алгоритм, ему потребовалась почти минута, чтобы определить все простые числа между 10 037 и 10 133, тогда как невербальный аутист справился с этой задачей всего за десять секунд (Hermelin & O'Connor, 1990). Существуют специальные алгоритмы генерации простых чисел, предполагающие лишь очень небольшое число ошибок. Было бы интересно узнать, совершают ли саванты те же редкие ошибки; это подскажет нам, используют они тот же алгоритм или нет.

<sup>116</sup> 74,6 см. (Примеч. пер.)





**Рис. 9.2**

(а) Лошадь, нарисованная Надией, аутичным савантом, в возрасте пяти лет.

(б) Лошадь, нарисованная Леонардо да Винчи.

(в) Лошадь, нарисованная нормальным восьмилетним ребенком.

Обратите внимание, что рисунок Надии значительно превосходит рисунок типичного ребенка и отнюдь не хуже (а, может быть, даже лучше!) рисунка да Винчи.<sup>117</sup>

Возьмем хотя бы знаменитого Рамануджана – гениального математика из Индии, который на рубеже веков работал клерком в морском порту Мадраса, в нескольких километрах от того места, где родился я. В старших классах школы он плохо успевал по всем предметам и не получил никакого специального образования. Тем не менее он был поразительно одарен в математике, буквально одержим ею. Поскольку его семья была очень бедной, он не мог позволить себе бумагу, а потому писал свои уравнения на выброшенных конвертах. Впрочем, это отнюдь не помешало ему открыть несколько новых теорем еще до того, как ему исполнилось двадцать два. Не будучи знаком ни с одним видным математиком в Индии, он решил сообщить о своих открытиях нескольким математикам в других частях света, включая Кембридж. Один из ведущих математиков того времени, знаток теории чисел Г. Х. Харди, получил его каракули и поначалу решил, что Рамануджан сумасшедший. Едва взглянув на исписанные конверты, он отправился играть в теннис. Всю игру уравнения Рамануджана не выходили у него из головы. «Я никогда не видел ничего подобного, – позже писал Харди. – В них в принципе не могло быть ошибки, ибо ни у кого не хватит воображения, чтобы придумать такое». Поэтому он быстренько вернулся в свой кабинет, проверил уравнения, убедился, что большинство из них правильные, и немедленно отправил записку своему коллеге Дж. Э. Литтлвуду, который тоже просмотрел рукописи. Оба светила быстро поняли, что Рамануджан, вероятно, гений самого высокого калибра. Они пригласили его в Кембридж, где он и проработал много лет, в конечном итоге затмив обоих оригинальностью и важностью своего вклада в науку.

Я упоминаю об этом потому, что, если бы вы позвали Рамануджана на ужин, вы бы не заметили в нем ничего необычного. Он не отличался от других людей, за исключением того факта, что его математические способности выходили за всякие рамки – фактически они казались почти сверхъестественными, как говорили некоторые. Опять же, если способность к математике – просто функция общего интеллекта, результат увеличения и совершенствования мозга в целом, тогда более умные люди должны лучше справляться с математическими задачами и наоборот. Однако если бы вы встретили Рамануджана, вы бы поняли, что это неправда.

<sup>117</sup> Источник: (а) и (с) – Lorna Selfe, *Nadia*. Перепечатано с разрешения Academic Press (Нью-Йорк).

В чем же секрет? Собственное «объяснение» Рамануджана – что уравнения прошептало ему во сне главное деревенское божество, богиня Намагири, – не очень-то помогает. Но я могу предложить две другие гипотезы.

Первая, более простая, состоит в том, что общий интеллект на самом деле представляет собой совокупность нескольких умственных способностей, которые, наряду с генами, оказывают влияние на выражение друг друга. Поскольку в популяции гены объединяются случайным образом, время от времени вы получаете случайную комбинацию признаков, – таких как яркие зрительные образы в сочетании с превосходными численными навыками; такая комбинация может привести к всевозможным неожиданным последствиям. Так рождается необычайный талант, который мы называем гением, – дар Альберта Эйнштейна, который мог «визуализировать» свои уравнения, или Моцарта, который видел, а не просто слышал, свои музыкальные композиции в голове. Такой гений редок только потому, что удачные генетические комбинации встречаются редко.

Впрочем, с этим аргументом есть одна проблема. Если гениальность является результатом случайных генетических комбинаций, как объяснить таланты Надии и Тома, общий интеллект которых чудовищно низкий? (Реальность такова, что уровень развития социальных навыков аутичного саванта может быть ниже, чем у обезьяны бонобо). Кроме того, непонятно, почему такой уникальный талант *более* распространен среди савантов, чем среди общей популяции, которая, если уж на то пошло, обладает большим количеством здоровых черт для перетасовки в каждом поколении. (До 10 процентов детей с аутизмом имеют идеальный слух, по сравнению с только 1 или 2 процентами в общей популяции.) Кроме того, способности такого человека должны «соединиться» и взаимодействовать таким образом, чтобы результатом стало нечто изящное, а не бессмысленно-нелепое – сценарий, столь же маловероятный, как группа болванов, создающих произведение художественного или научного гения.

Это подводит меня ко второму объяснению синдрома саванта в частности и гениальности в целом. Как может человек, который не способен завязать собственные шнурки и поддерживать нормальную беседу, оперировать простыми числами? Возможно, ответ кроется в левом полушарии – в так называемой угловой извилине. Люди с повреждениями угловой извилины не способны выполнять простые вычисления, например вычесть 7 из 100 (вспомним Билла, пилота ВВС из главы 1). Это не означает, что левая угловая извилина является математическим модулем мозга, но эта структура определенно делает нечто важное для математических вычислений и не имеет существенного значения для речи, кратковременной памяти или зрения. Однако для математики, похоже, левая угловая извилина нужна.

Предположим, что для всех савантов характерно некое повреждение головного мозга, возникающее до или вскоре после рождения. Возможно ли, что в их мозге происходит некая разновидность реорганизации, как это наблюдается у пациентов с фантомными конечностями? Ведет ли пренатальное или неонатальное повреждение к формированию необычных нейронных связей? По какой-то неясной причине (например, более интенсивный вход, чем обычно) одна часть мозга саванта может стать более плотной и крупной. Допустим, это огромная угловая извилина. Что произойдет с математическими способностями? Сможет ли такой ребенок генерировать восьмизначные простые числа? По правде говоря, мы так мало знаем о том, как нейроны выполняют такие абстрактные операции, что предсказать эффект подобных изменений практически невозможно. Не исключено, что увеличение угловой извилины в два раза приведет не к двукратному, а к логарифмическому, а то и стократному увеличению математических способностей. Можете представить себе буйство таланта в результате этого простого, но «аномального» увеличения объема мозга. Тот же самый аргумент может быть справедлив для рисования, музыки, языка – по большому счету, для любой человеческой черты<sup>118</sup>.

<sup>118</sup> Другое возможное объяснение савантизма основано на предположении, согласно которому отсутствие определенных

Подобные рассуждения вопиюще умозрительны, но, по крайней мере, их можно проверить. У саванта со склонностью к математике должна быть большая или гипертрофированная левая угловая извилина, тогда как у саванта с даром художника – гипертрофированная правая угловая извилина. Насколько мне известно, такие исследования не проводились, хотя мы знаем, что повреждение *правой* теменной доли может приводить к утрате художественных навыков (а повреждение *левой* – к утрате способности к математическим вычислениям).

С помощью аналогичной аргументации можно не только объяснить случайное появление гения или необыкновенного таланта в нормальной популяции, но и ответить на прежде неразрешимый вопрос о том, как эти способности вообще возникли в ходе эволюции. Возможно, когда мозг достигает некой критической массы, появляются новые и непредвиденные черты, свойства, которые не являются прямым следствием естественного отбора. Возможно, мозг должен был расти по некоторой другой, явно адаптивной причине – бросание копья, говорение или ориентировка в пространстве – и самым простым способом добиться этого было увеличение уровня одного или двух связанных с ростом гормонов или морфогенов (гены, которые изменяют размер и форму в развивающихся организмах). Однако поскольку такие гормоны или морфогены не могут выборочно увеличить размер одних частей и никак не повлиять на другие, бонусом стал еще больший мозг, включая огромную угловую извилину, а также сопутствующее десятикратное или стократное усиление математических способностей. Обратите внимание, что этот аргумент сильно отличается от широко распространенного мнения, будто вы развиваете некую очень «общую» способность, которая затем применяется для специализированных навыков.

Я могу пойти еще дальше и спросить: возможно ли, что люди находят такие необычные таланты – будь то музыка, поэзия, рисунок или математика – сексуально привлекательными главным образом потому, что они служат внешне видимым признаком гигантского мозга? Подобно тому, как большой, переливающийся хвост павлина или размер величественных

---

способностей облегчает развитие того, что осталось, и позволяет сосредоточить внимание на более эзотерических навыках. Например, сталкиваясь с событиями во внешнем мире, вы не регистрируете каждую мелочь; это было бы неадаптивно. Прежде чем сохранить информацию, мозг оценивает значимость событий и подвергает их сложной цензуре и редактированию. Но что произойдет, если этот механизм вдруг сломается? Очевидно, в этом случае ваш мозг начнет сохранять события в ненужных деталях, например слова в книге, которую вы прочитали десять лет назад. Вам или мне это может показаться удивительным даром, однако на самом деле он возникает в поврежденном мозге, который больше не способен цензурировать повседневный опыт. Аналогичным образом, аутичный ребенок заперт в мире, где другие не приветствуются, за исключением одного или двух каналов, вызывающих у него особый интерес. Способность ребенка сосредотачивать все свое внимание на одном предмете, исключая все остальное, может привести к развитию поразительных способностей, но, опять же, его мозг ненормален, и он остается глубоко отсталым. Похожее, но более хитроумное объяснение предложили Снайдер и Томас (Snyder & Thomas, 1997). Эти ученые полагают, что саванты по какой-то причине менее ориентированы на общие концепции, что, в свою очередь, обеспечивает доступ к низшим уровням иерархии обработки информации, которые недоступны большинству из нас (отсюда навязчиво подробные рисунки Стивена Уилтшира, которые резко контрастируют с «головастиковыми» или концептуальными рисунками нормальных детей). Данная идея отнюдь не противоречит моей. Не исключено, что смещение акцента с концептуального восприятия для обеспечения доступа к процессам первичной обработки может зависеть от гипертрофии «первичных» модулей, как предполагаю я. Таким образом, идею Снайдера можно рассматривать как нечто среднее между традиционной теорией внимания и теорией, предложенной в этой главе. Одна из проблем заключается в том, что, хотя рисунки некоторых савантов кажутся излишне подробными (например, рисунки Стивена Уилтшира, описанные Саксом), рисунки других по-настоящему красивы (например, рисунки лошадей, сделанные Надией). Ее чувство перспективы, тени и так далее кажутся гипернормальными именно в том смысле, в каком и предполагает моя гипотеза. Как бы там ни было, все эти идеи подразумевают смещение акцента с одного набора модулей на другой. Однако мы пока не знаем, почему именно это происходит: из-за неиспользования одного набора (и большего внимания к другому) или из-за фактической гипертрофии того, что осталось. Идея сдвига внимания не импонирует мне и по двум другим причинам. Во-первых, утверждение о том, что вы можете автоматически и в совершенстве овладеть тем или иным навыком исключительно благодаря вниманию, на самом деле абсолютно неинформативно, если вы не знаете, что такое внимание, а мы не знаем. Во-вторых, если данный аргумент верен, то почему взрослые пациенты с обширными повреждениями мозга внезапно не открывают в себе другие способности – путем переключения внимания? Лично я пока не видел ни одного пациента с дискалькулией, который внезапно стал музыкальным савантом, и ни одного пациента с неглектом, который стал «ходячим калькулятором». Другими словами, эта теория не объясняет, почему савантами рождаются, а не становятся. Теорию гипертрофии, конечно, может легко проверить с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ).

бивней слона представляют собой «правдивую рекламу» здоровья животного, так и способность человека напеть мелодию или сочинить сонет может быть маркером незаурядного мозга. («Правдивость в рекламе» может играть важную роль при выборе партнера для спаривания. На самом деле, Ричард Докинз предположил, полушутя-полусерьезно, что размер и сила эрекции у мужчины могут быть показателями общего состояния здоровья.)

Данная цепочка рассуждений открывает перед человечеством захватывающие возможности. Например, можно ввести гормоны или морфогены в мозг человеческого плода или младенца и тем самым искусственно увеличить размер мозга. Это приведет к появлению гениев со сверхчеловеческими талантами? Излишне говорить, что эксперимент был бы неэтичным, но у некоего безумного ученого может возникнуть соблазн попробовать его на человекообразных обезьянах. Если так, увидим ли мы внезапный расцвет экстраординарных умственных способностей? Можно ли ускорить темпы обезьяней эволюции путем сочетания генной инженерии, гормонального вмешательства и искусственного отбора?

Мое основное объяснение савантизма – увеличение некоторых специализированных участков за счет других – не обязательно соответствует истине. Но даже если я прав, имейте в виду, что никакой савант не станет Пикассо или Эйнштейном. Чтобы быть истинным гением, нужны другие способности, а не только изолированные островки таланта. Большинство савантов не являются истинно креативными. Если вы посмотрите на рисунок Надии, вы увидите руку гениального художника<sup>119</sup>, но среди математических и музыкальных савантов нет таких примеров. У них отсутствует главное – невыразимое качество, которое называется творчеством и которое сталкивает нас лицом к лицу с самой сущностью того, что значит быть человеком. Некоторые утверждают, будто креативность – всего-навсего способность случайным образом связать, казалось бы, несвязанные идеи, но, конечно же, этого недостаточно. Пресловутая обе-

<sup>119</sup> Такие пациенты, как Надия, сталкивают нас лицом к лицу с глубоким философским вопросом: что такое искусство? Почему одни вещи красивы, а другие нет? Существует ли универсальная грамматика, лежащая в основе всей визуальной эстетики? Художник обладает даром схватывать ключевые черты образа (то, что индусы называют *rasa*) и исключать лишние детали; при этом он, по сути, делает то, чем обычно занимается наш мозг. Но главный вопрос остается: почему это непременно должно быть красиво с эстетической точки зрения? На мой взгляд, все искусство – это «карикатура» и гипербола; если вы понимаете, почему эффективны карикатуры, вы понимаете искусство. Если вы научите крысу отличать квадрат, скажем, от прямоугольника и будете вознаграждать ее только за прямоугольник, то вскоре она не только начнет распознавать прямоугольник, но и станет выказывать к нему явное предпочтение. Однако, как это ни парадоксально, на более узкий «карикатурный» прямоугольник (например, с соотношением сторон 3:1 вместо 2:1) она будет реагировать гораздо энергичнее, чем на оригинальный прототип! Парадокс разрешается, когда вы понимаете, что крыса усваивает правило – «прямоугольность» – а не конкретный пример этого правила. В силу особого устройства зрительной области, которая отвечает за форму, амплификация правила (более узкий прямоугольник) носит ярко выраженный подкрепляющий характер, стимулирующий зрительную систему крысы «открывать» правила. Аналогичным образом, если вы вычленили общие, ничем не примечательные черты из лица Никсона, а затем усилите различия, вы получите карикатуру, которая больше похожа на Никсона, чем оригинал. На самом деле зрительная система постоянно стремится к «обнаружению правил». По моему мнению, уже на ранних этапах эволюции многие из экстрастриарных зрительных областей, которые специализируются на извлечении корреляций и правил, а также на связывании различного рода признаков (формы, движения, тени, цвета и т. д.), были напрямую подключены к лимбическим структурам с целью генерации приятных ощущений, что повышало выживаемость животного. Как следствие, амплификация определенного правила и устранение ненужных деталей делают изображение еще более привлекательным. Также я бы предположил, что эти механизмы и связи с лимбическими структурами более выражены в правом полушарии. В литературе описано множество пациентов с инсультом в левом полушарии, чьи рисунки после инсульта действительно *улучшились* – возможно потому, что после инсульта правое полушарие получило возможность беспрепятственно усиливать правило. Великие картины более выразительны, чем фотографии, ибо детали на фотографии могут *маскировать* основное правило, тогда как на картине они намеренно устранены художником (или инсультом в левом полушарии!). Разумеется, это отнюдь не исчерпывающее объяснение искусства, но начало неплохое. Нам еще предстоит объяснить, почему художники часто сознательно (как в юморе) прибегают к абсурдным наложениям или почему обнаженная фигура за душевой занавеской или полупрозрачной тканью более привлекательна, чем фотография неприкрытой наготы. Складывается впечатление, что правило, обнаруженное после борьбы, воспринимается мозгом как более подкрепляющее, нежели то, которое очевидно сразу (аналогичное соображение высказывал историк искусства Эрнест Гомбрих). Возможно, благодаря естественному отбору зрительные области устроены таким образом, что подкрепление на самом деле сильнее, если оно получено после «работы» – это гарантирует, что приятно само усилие, а не только результат. Отсюда вечная притягательность картинок-головоломок, таких как далматин на странице 303, или «абстрактных», сильно затененных изображений лиц. Приятное ощущение возникает в тот момент, когда в голове что-то щелкает и прежде хаотичные пятна образуют значимую фигуру.

зьяна с пишущей машинкой в конечном итоге сочинит пьесу Шекспира, но чтобы выдать единственное вразумительное предложение, ей понадобится миллиард жизней, не говоря уже о сонете или пьесе.

Не так давно, когда я рассказал одному коллеге о моем интересе к креативности, он повторил заезженный аргумент, будто мы просто перетасовываем идеи в голове, составляя случайные комбинации, пока не наткнемся на эстетически приятные. Тогда я попросил его «перетасовать» кое-какие такие идеи и слова и придумать хотя бы одну выразительную метафору для выражения «доводить до нелепых крайностей». Он почесал макушку и через полчаса признался, что не может придумать ничего оригинального (несмотря на его очень высокий словесный IQ, я должен заметить). Я указал ему, что Шекспир втиснул в одно предложение сразу пять таких метафор:

Расписывать цвет лилии прелестной,  
И золото скрывать под позолотой,  
И ароматом окроплять фиалку,  
И лед лощить, и к радуги цветам  
Цвет добавлять, и яркий неба свод  
Огнем свечи надеяться украсить —  
Пустая роскошь, труд достойный смеха.

Звучит достаточно просто, верно? Но как так получилось, что нечто подобное пришло в голову только Шекспиру и больше никому? Те же самые слова есть в распоряжении каждого из нас. Нет ничего сложного или мистического в идее, которая этими словами выражена. Стоит нам услышать объяснение, как она становится кристально ясной и обретает это универсальное «почему я не подумал об этом?» качество, которое характеризует самые прекрасные и креативные прозрения. Но мы с вами никогда не придумаем столь же изящный набор метафор, беспорядочно перетасовывая слова в наших умах. Чего же нам не хватает? Творческой искры гения — черты, которая до сих пор остается такой же загадочной для нас, какой она была для Уоллеса. Неудивительно, что он был вынужден сослаться на божественное вмешательство.

## Глава 10

### Женщина, которая умерла от смеха

*Всевышний – это комедиант, выступающий перед публикой,  
которая боится смеяться.*

**Фридрих Ницше**

*Бог – хакер.*

**Фрэнсис Крик**

В 1931 году, в день похорон своей матери, Уилли Андерсон, двадцатипятилетний сантехник из Лондона, надел новый черный костюм, чистую белую рубашку и дорогие ботинки, которые позаимствовал у брата. Он очень любил свою мать, и его горе было неподдельно. Плачущие родственники собрались в церкви и молча высидели часовую заупокойную службу. В помещении было так жарко и душно, что Уилли был рад вновь оказаться на улице. На кладбище он стоял вместе с семьей и друзьями, низко склонив голову. Но как только могильщики опустили гроб в землю, Уилли начал смеяться. Постепенно приглушенный фыркающий звук превратился в безудержное хихиканье. Уилли втянул голову в плечи, зарылся подбородком в воротник рубашки и прижал правую руку к губам, изо всех сил пытаясь заглушить непроизвольное веселье. Но все было тщетно. Вопреки его воле и к его глубокому стыду он начал смеяться вслух. Присутствующие смотрели на него, разинув рты. Молодой человек попытался, отчаянно ища пути отступления. Согнувшись пополам, он словно просил прощения за хохот, но тот становился только громче. Скорбящие слышали его даже в дальнем конце кладбища – жуткий, непрекращающийся смех, который эхом носился среди надгробий.

Вечером двоюродный брат отвез Уилли в больницу. Смех утих через несколько часов, но он казался настолько необъяснимым, настолько ошеломляющим в своей неуместности, что родственники не сомневались: Уилли нуждается в медицинской помощи. Доктор Астли Кларк, дежурный врач, осмотрел зрачки Уилли и проверил основные функции организма. Через два дня медсестра обнаружила его лежащим на своей койке без признаков жизни. Врач установил, что Уилли перенес тяжелое субарахноидальное кровоизлияние. Он умер, не приходя в сознание. Вскрытие показало разорванную аневризму артерии у основания мозга, что привело к сдавливанию части гипоталамуса, сосцевидных тел и других структур в нижней части мозга.

И была Рут Гринаф, пятидесятивосьмилетняя библиотечарша из Филадельфии. Хотя некоторое время назад у нее уже был инсульт, она продолжала ходить на работу. Но однажды утром в 1936 году у Рут внезапно возникла сильная головная боль. Через несколько секунд глаза у нее закрылись, и ее охватил приступ смеха. Она буквально тряслась от хохота, но никак не могла остановиться. Короткие выдохи следовали друг за другом с такой скоростью, что мозг начал испытывать кислородное голодание; Рут стала обильно потеть и время от времени подносила руку к горлу, как будто задыхалась. Смех не прекращался – даже инъекция морфина, сделанная врачом, оказалась безрезультатной. Смех продолжался полтора часа. Все это время глаза Рут оставались широко открытыми. Она находилась в сознании и старательно выполняла указания врача, но не могла произнести ни единого слова. Через полтора часа Рут так измучилась, что была вынуждена прилечь. Смех продолжался, но стал практически бесшумным. Вскоре Рут впала в кому; через двадцать четыре часа ее сердце остановилось. Можно сказать, она буквально умерла от смеха. Вскрытие показало, что полость в середине ее мозга (так называемый третий желудочек) была заполнена кровью. В результате кровоизлияния была поражена нижняя часть таламуса и сдавлены несколько смежных структур. Английский невролог, д-р Пердон Мартин, описавший случай Рут, так отозвался о данной разновидности смеха:

«Смех – это насмешка, а смех Рут – насмешка над самим смехом. Величайшее же издевательство из всех – когда смех становится предвестником собственной гибели»<sup>120</sup>.

Недавно в британском журнале «Nature» появилось сообщение о современном случае неконтролируемого смеха, вызванного прямой электрической стимуляцией мозга во время хирургической операции. Пациенткой была пятнадцатилетняя девочка по имени Сьюзан, страдающая фармакорезистентной эпилепсией. Врачи решили удалить пораженную ткань, вызывающую приступы, и исследовали близлежащие области, чтобы случайно не нарушить жизненно важные функции. Когда хирург стимулировал дополнительную моторную кору (близкую к области в лобных долях, которая получает вход от эмоциональных центров мозга), то получил весьма неожиданный ответ. Прямо на операционном столе Сьюзан начала неудержимо смеяться (она не спала во время процедуры). Как ни странно, ее смешило все, что она видела вокруг, включая рисунок лошади на стене. Даже люди, стоявшие рядом с ней, выглядели невероятно забавными. Врачам она сказала: «Вы, ребята, так *смешно* стоите тут!»<sup>121</sup>

\* \* \*

Разновидность патологического смеха, жертвами которой стали Уилли и Рут, встречается редко; в медицинской литературе описано лишь несколько десятков таких случаев. Но если собрать их вместе, становится очевиден поразительный факт. Аномальная активность или повреждение, из-за которых люди начинают хихикать, почти всегда локализованы в лимбической системе – совокупности структур, включающей гипоталамус, сосцевидные тела и поясную извилину и участвующей в формировании эмоций (см. рис. 8.1). Учитывая сложность смеха и его бесконечные культурные обертоны, я нахожу интригующим, что за этим феноменом стоит относительно небольшой кластер структур мозга – своего рода «нейронная цепь смеха».

Однако местонахождение такой цепи ничего не говорит нам о том, почему существует смех или какова его биологическая функция. (Вы не можете сказать, что смех развился потому, что смеяться приятно. Это все равно что сказать: «Секс существует потому, что заниматься сексом приятно», хотя на самом деле следует сказать: «Заниматься сексом приятно потому, что это должно мотивировать нас распространять наши гены».) Знание о том, почему данный конкретный признак появился в процессе эволюции (будь то зевота, смех, плач или танцы), абсолютно необходимо для понимания его биологической функции, и все же этот вопрос редко задают неврологи, которые изучают пациентов с поражениями мозга. Это поистине удивительно, учитывая, что мозг сформировался в процессе естественного отбора подобно любому другому органу в нашем организме, такому как почки, печень или поджелудочная железа.

К счастью, сегодня ситуация начинает меняться, отчасти благодаря «эволюционной психологии» – новой дисциплине, о которой я упоминал в предыдущей главе<sup>122</sup>. Основной принцип этой противоречивой науки гласит, что многие характерные аспекты человеческого поведения опосредуются специализированными модулями (психическими органами), которые были сформированы в результате естественного отбора. Пока наши плейстоценовые предки бродили по древним саваннам, их мозг придумывал эффективные решения для их повседневных проблем, включая распознавание родни, поиск здоровых половых партнеров и отвращение к дурно пахнущей пище.

<sup>120</sup> Истории Рут и Уилли (псевдонимы) – реконструкция двух случаев, первоначально описанных в статье Ironside (1955). Клинические подробности и результаты вскрытия не изменены.

<sup>121</sup> Fried, Wilson, MacDonald & Behnke, 1998.

<sup>122</sup> Зачатки эволюционной психологии можно найти в ранних трудах Гамильтона (1964), Уилсона (1978) и Уильямса (1966). Подлинными основателями данной дисциплины считаются Баркоу, Космидес и Туби (1992). Также см. Daly & Wilson, 1983; Symons, 1979. Наиболее ясное изложение этих идей см. Pinker, *How the Mind Works*. Мое несогласие с ним по поводу конкретных деталей эволюционной теории отнюдь не умаляет ценность его вклада.

Например, эволюционные психологи утверждают, что отвращению к фекалиям вас научили отнюдь не родители; по всей вероятности, оно изначально «запрограммировано» в вашем мозге. Так как фекалии могут содержать бактерии и паразитов, древние гоминиды, у которых наличествовали гены «отвращения к фекалиям», выжили и передали эти гены потомкам, тогда как те, у кого таких генов не было, исчезли с лица земли (в отличие от навозных жуков, которые, вероятно, находят аромат фекалий в высшей степени притягательным). Кстати, данная идея объясняет, почему фекалии, инфицированные холерным вибрионом, сальмонеллой или шигеллами, пахнут особенно неприятно<sup>123</sup>.

Эволюционная психология – одна из тех дисциплин, которые вызывают к себе двойное отношение. Вы либо за нее, либо яростно против (включая энергичное размахивание руками и презрительное фырканье за спиной ее представителей). Аналогичным образом мир делится на сторонников нативизма (гены решают все) и сторонников эмпиризма (мозг – чистый лист; все остальное впоследствии определяется окружающей средой, включая культуру). Однако, как оказалось, настоящий мозг намного сложнее, чем подразумевается вышеупомянутыми простыми дихотомиями. Для некоторых признаков – и я рискну утверждать, что смех один из них – эволюционная перспектива является ключевой и помогает объяснить, почему специализированная цепь смеха вообще существует. Для других признаков данный подход – пустая трата времени (как мы отмечали в главе 9, полагать, будто существуют гены или психические органы для приготовления пищи, просто глупо, хотя приготовление пищи характерно для всего человечества как вида).

Различие между фактом и вымыслом в эволюционной психологии более размыто, чем в любой другой дисциплине – проблема, которая усугубляется тем фактом, что большинство ее теорий совершенно не подлежат проверке: вы не можете провести эксперименты, чтобы доказать или опровергнуть их. Некоторые из предложенных теорий – в частности, о генетически определенных механизмах, которые помогают нам выявлять плодовых матерей, или о том, что утренняя тошнота беременных помогает защитить плод от ядов в продуктах питания, – весьма оригинальны и остроумны. Другие откровенно притянуты за уши. Однажды днем, пребывая в довольно-таки озорном настроении, я сел и написал пародию на эволюционную психологию – просто так, без всякой очевидной цели, кроме как подразнить коллег, которые посвятили этой науке всю свою жизнь. Мне было интересно, как далеко можно зайти в придумывании совершенно произвольных, «одноразовых», непроверяемых эволюционных объяснений для тех аспектов человеческого поведения, которые большинство людей считают «культурными» по происхождению. Результатом стала сатира под названием «Почему джентльмены предпочитают блондинок?» К моему удивлению, когда я подал свое ироничное эссе в медицинский журнал, оно было незамедлительно принято. И, к моему еще большему удивлению, многие из моих коллег не посчитали его забавным; для них это была совершенно правдоподобная аргументация, а вовсе никакой не розыгрыш<sup>124</sup>.

<sup>123</sup> Данная гипотеза весьма интригующая, однако, как и все гипотезы эволюционной психологии, практически не поддается проверке. Более того, я упомяну еще одну непроверяемую идею. По мнению Марджи Профет, утренняя тошнота в первые три месяца беременности позволяет женщине снизить аппетит и, таким образом, избежать попадания в организм естественных ядов, которые содержатся во многих продуктах и могут привести к выкидышу (Profet, 1997). Мой коллега д-р Энтони Дойч предложил еще более гениальное объяснение. Он полагает (в шутку, разумеется), что запах рвоты отбивает у мужчины всякое желание заняться сексом с беременной женщиной, а значит, снижает вероятность полового акта, который, как известно, повышает риск прерывания беременности. Очевидно, что это глупый аргумент, но чем лучше аргумент о токсинах?

<sup>124</sup> V. S. Ramachandran, 1997. Вот на что они клюнули: Спросите себя: почему джентльмены предпочитают блондинок? В западных культурах считается, что мужчины питают явную сексуальную и эстетическую симпатию к блондинкам, предпочитая их брюнеткам (Alley & Hildebrandt, 1988). Аналогичное предпочтение женщин со светлой кожей отмечается и во многих западных культурах. (Это было официально подтверждено «научными» исследованиями; Van der Berghe & Frost, 1986). В самом деле, во многих странах наблюдается почти навязчивая озабоченность «улучшением цвета лица» – мания, которой косметическая индустрия охотно потворствует, выпуская бесчисленное множество бесполезных продуктов для ухода за кожей. (Интересно, что мужчины со светлой кожей таким успехом не пользуются; судя по всему, женщины больше благоволят «высоким,



\* \* \*

Так что насчет смеха? Можем ли мы предложить ему разумное эволюционное объяснение, или истинный смысл смеха останется навсегда неуловимым?

темным и красивым»). Пятьдесят лет назад известный американский психолог Хэвлок Эллис высказал догадку, что мужчины предпочитают округлые формы (которые указывают на плодovitость), а светлые волосы подчеркивают округлость, сливаясь с очертаниями тела. Согласно другой точке зрения, предпочтение блондинок – это предпочтение неотенических, детских черт, которые у женщин рассматриваются как вторичный половой признак (кожа и волосы младенцев обычно светлее, чем у взрослых). Я бы хотел предложить третью теорию, которая отнюдь не исключает эти две, но имеет дополнительное преимущество: а именно она согласуется с более общими биологическими теориями выбора полового партнера. Однако прежде чем приступить к ее обсуждению, давайте разберемся, зачем нам вообще нужен секс. Почему не размножаться бесполом путем? В этом случае вы могли бы передать *все* свои гены потомству, а не только половину. Ответ весьма неожиданный: секс возник для того, чтобы мы могли избавиться от паразитов (Hamilton & Zuk, 1982)! Паразитическое заражение чрезвычайно распространено в природе, причем паразиты всегда пытаются обмануть иммунную систему хозяина. Секс позволяет виду-хозяину перетасовывать свои гены и всегда оставаться на шаг впереди паразитов. (Это так называемая стратегия Красной Королевы – термин, навеянный Королевой из «Алисы в Стране чудес», которой приходилось бежать, чтобы оставаться на месте.) Аналогичным образом, мы можем спросить, почему развились вторичные половые признаки, например хвост у павлина или борода у петуха. Ответ будет тот же: паразиты. Эти демонстрации – большой переливающийся хвост или кроваво-красная борода – «информируют» самку о том, что жених здоров и не мучается кожными паразитами. Может, светлые волосы или светлая кожа служат той же цели? Каждый студент-медик знает, что анемию, вызванную кишечными паразитами и кровепаразитами, цианоз (признак болезни сердца), желтуху (больная печень) и кожные инфекции гораздо легче обнаружить у светловолосых людей, чем у темноволосых. То же верно в отношении кожи и глаз. Кишечные паразиты, вероятно, были очень распространены в ранних сельскохозяйственных поселениях и могли вызывать тяжелую анемию у хозяина. Следовательно, раннее выявление анемии у созревших девушек имело важнейшее биологическое значение: известно, что анемия может влиять на фертильность, беременность и рождение здорового ребенка. Получается, блондинка говорит вашим глазам: «Я розовая, здоровая, и нет у меня никаких паразитов. А этой брюнетке не доверяй. Не исключено, что у нее слабое здоровье и куча всяких гадов». Вторая причина предпочтения блондинок может заключаться в том, что из-за отсутствия защиты от ультрафиолетового излучения (меланина) кожные признаки старения – пигментные пятна и морщины – у блондинок появляются быстрее и более заметны, чем у брюнеток. Поскольку фертильность у женщин быстро снижается с возрастом, стареющие мужчины стараются выбирать самых юных (Стюарт Энстис, личное общение). Таким образом, блондинки могут быть предпочтительнее не только потому, что признаки старения у них появляются раньше, но и потому, что их легче обнаружить. В-третьих, некоторые внешние признаки сексуального интереса, такие как социальное смущение и румянец, а также сексуальное возбуждение («прилив» оргазма) у темнокожих женщин менее очевидны, чем у светлокожих. Следовательно, оценить вероятность того, что ухаживания окажутся взаимными и закончатся половым актом, легче при ухаживании за блондинками, чем за брюнетками. Причина отсутствия ярко выраженного предпочтения мужчин со светлой кожей, вероятно, заключается в том, что анемия и паразиты в основном представляют опасность во время беременности, а мужчины не беременеют. Кроме того, блондинке гораздо сложнее лгать о сексе на стороне, чем брюнетке: румянец тут же выдаст ее с головой. Для мужчины такой румянец особенно важен, ибо он смертельно боится, как бы ему не наставили рога, тогда как женщине не нужно об этом беспокоиться: ее главная цель – найти и удержать хорошего кормильца. (Эта паранойя у мужчины не лишена оснований; недавние опросы показывают, что от 5 до 10 процентов отцов не являются генетическими отцами своих детей. По всей видимости, в нашей популяции гораздо больше генов молочника, чем мы это осознаем.) Последняя причина предпочтения блондинок касается зрачков. Расширение зрачков – еще один очевидный признак сексуального интереса – более заметно на голубой радужке блондинки, чем на темной радужке брюнетки. Кроме того, это объясняет, почему брюнеток часто считают «знойными» и таинственными (или почему женщины пользуются белладонной для расширения зрачков, а мужчины пытаются соблазнить женщин при свечах; белладонна и тусклый свет расширяют зрачки, подчеркивая сексуальный интерес). Конечно, все эти аргументы в равной степени применимы к любой женщине со светлой кожей. Почему же светлые *волосы* имеют особое значение? Предпочтение более светлой кожи было установлено в ходе социологических опросов, а вот вопрос о светлых волосах пока не изучен. (Существование на свете крашенных блондинок не опровергает нашу гипотезу: эволюция, разумеется, не могла предвидеть, что однажды человек изобретет перекись водорода. Сам факт, что на свете существуют только «искусственные блондинки», но не «искусственные брюнетки», свидетельствует о том, что мужчины действительно предпочитают светлые волосы; во всяком случае большинство блондинок не красят волосы в черный цвет.) Я полагаю, что светлые волосы служат своеобразным «флагом», благодаря которому мужчина может заметить светлокожую женщину даже издалека. Мораль: джентльмены предпочитают блондинок потому, что могут легко обнаружить у них ранние признаки паразитарной инфекции и старения, которые снижают фертильность и жизнеспособность потомства, а также румянец и расширение зрачков, которые являются показателями сексуального интереса и супружеской верности. (Идея, что светлая кожа сама по себе может быть показателем молодости и гормонального статуса, была высказана в 1995 году Доном Саймонсом, выдающимся психологом-эволюционистом из Калифорнийского университета в Санта-Барбаре, однако он не выдвигал аргументов, которые мы обсудили выше.) Как я уже говорил, я придумал всю эту нелепую гипотезу в качестве сатиры на социобиологические теории выбора полового партнера – краеугольный камень эволюционной психологии. На мой взгляд, вероятность, что она окажется верной, меньше 10 процентов, но даже в этом случае она так же жизнеспособна, как многие другие теории ухаживаний, которые сейчас в моде. Если вы думаете, что моя теория глупая, вам определенно стоит почитать другие.

Если однажды на Землю прилетит инопланетянин-этолог, то он, безусловно, окажется весьма озадачен многими аспектами нашего поведения, причем смех, я уверен, будет занимать первые строчки его списка. Наблюдая за взаимодействием людей друг с другом, он заметит, что время от времени мы внезапно перестаем делать то, что делали, корчим гримасы и издаем громкий повторяющийся звук в ответ на самые разные ситуации. Какую функцию может выполнять сие загадочное поведение? Культурные факторы, несомненно, играют важную роль не только в развитии чувства юмора, но и в том, что люди находят забавным, – считается, что у англичан развитое чувство юмора, тогда как немцы или швейцарцы, как говорят, смеются редко. Даже если это и так, есть ли в нас некая «глубинная структура», отвечающая за чувство юмора? Детали данного феномена варьируют от культуры к культуре и зависят от воспитания, но это вовсе не означает, что генетически определенного механизма смеха – общего знаменателя, лежащего в основе всех типов юмора, – не существует. Многие полагают, что такой механизм у нас есть: теории о биологическом происхождении юмора и смеха имеют долгую историю, восходя к Шопенгауэру и Канту – двум абсолютно лишенным чувства юмора немецким философам.

Рассмотрим следующие две шутки. (Оказывается, найти примеры без расистского, сексистского или этнического подтекста чрезвычайно трудно! После тщательных поисков я нашел такой только один.)

Итак, лето, парень сидит в закусочной, мирно обедает, и тут в заведение неожиданно врывается гигантская панда, съедает все деньги из кассы и убегает. Официант совершенно спокойно продолжает заниматься своими делами. «Что, черт возьми, здесь происходит?» – спрашивает парень. «О, все нормально, – говорит официант. – Когда будет время, почитайте про панд в зоологическом справочнике». Парень идет в библиотеку, берет зоологический справочник и находит статью про панд. В справочнике написано: «Панда – большое пушистое, черно-белое животное, которое живет в тропических лесах Китая. Питается зеленью, линяет летом».

Однажды в бар заходит мужчина с коричневым бумажным пакетом и заказывает выпить. Бармен улыбается, достает бутылку, а затем, не в силах сдержать любопытство, спрашивает: «Что в пакете?» Мужчина запускает руку в пакет и достает крошечное пианино. «Что это такое?» – спрашивает бармен. Мужчина молча достает из пакета маленького человечка, не выше сантиметров тридцати, и сажает его за пианино. «Ого, – восклицает бармен. – В жизни не видел ничего подобного!» Маленький человечек начинает играть Шопена. «С ума сойти! – ахает бармен. – Где вы его взяли?» Мужчина вздыхает и говорит: «Понимаешь, я нашел волшебную лампу, и в ней был джинн. Он может исполнить любое желание, но только одно». «Да ладно! – хмурится бармен. – Так я и поверил!» «Напрасно, – обиженно бормочет мужчина и достает из кармана куртки древнюю серебряную лампу. – Вот она. Вот лампа с джинном. Давай, потри ее». Бармен пододвигает лампу к себе и трет одну из сторон. Пуфф! – над прилавком появляется джинн и кланяется бармену: «Господин, я исполню любое твое желание, но только одно». Бармен охает, но быстро берет себя в руки: «Ладно, ладно, хочу сто миллионов!» Джинн взмахивает волшебной палочкой, и весь бар оказывается засыпан лимонами. Бармен поворачивается к мужчине: «Эй, да что не так с этим джинном? Я попросил сто миллионов, а получил сто лимонов. Он что, глухой?» Мужчина печально смотрит на него: «А ты сам как думаешь? По-твоему, я просил тридцатисантиметрового пианиста?»

Почему эти истории смешные? И что у них общего с другими шутками? Несмотря на все их поверхностное многообразие, большинство шуток и анекдотов имеют следующую логическую структуру. Как правило, вы некоторое время водите слушателя за нос, медленно наращая напряжение. В самом конце вы вводите неожиданный поворот, который влечет за собой полное переосмысление всех предыдущих данных. При этом крайне важно, чтобы новая интерпретация, хотя и совершенно неожиданная, учитывала весь набор ранее изложенных фактов. В этом отношении шутки имеют много общего с научным творчеством, с тем, что Томас Кун

называет «сменой парадигмы» в ответ на одну-единственную «аномалию». (Едва ли можно считать совпадением, что многие из самых креативных ученых обладают изумительным чувством юмора.) Разумеется, аномалия в шутке – традиционная концовка; при этом шутка будет «смешной» только в том случае, если заключительная реплика сопровождается вспышкой озарения – слушатель внезапно понимает, как абсолютно новая трактовка того же самого набора фактов может привести к аномальной развязке. Чем длиннее и извилистее путь, по которому вы «ведете за нос» слушателя, нагнетая обстановку, тем «смешнее» концовка. Хорошие комики никогда не забывают об этом, а потому тратят много времени на то, чтобы нарастить напряжение в сюжетной линии, ибо ничто не убивает юмор более уверенно, нежели преждевременная развязка.

Хотя для генезиса юмора внезапный поворот в конце жизненно необходим, этого, конечно, недостаточно. Предположим, мой самолет собирается приземлиться в Сан-Диего. Я застегиваю ремень безопасности и готовлюсь к посадке. Внезапно пилот объявляет, что «ухабы», которые он (и я) раньше списывали на турбулентность, на самом деле вызваны поломкой двигателя и что перед посадкой нам нужно слить все топливо. В моем сознании происходит смена парадигмы, но я, разумеется, не нахожу в этом ничего смешного. Напротив, я готовлюсь предпринять все необходимые меры, чтобы справиться с аномалией. Или рассмотрим другой случай, который однажды произошел со мной в доме моих друзей в Айова-сити. Мои друзья были в отъезде, и я оказался один в незнакомой обстановке. Был поздний вечер. Я уже засыпал, когда неожиданно услышал внизу глухой стук. «Наверное, ветер», – подумал я. Через несколько минут шум повторился – уже громче, чем раньше. И снова я «рационализировал» его и попытался заснуть. Через двадцать минут я услышал оглушительный грохот и выскочил из постели. Что происходит? Может, в дом ломится грабитель? Естественно, когда моя лимбическая система активировалась, я «сориентировался», схватил фонарик и побежал вниз по лестнице. Пока ничего смешного. На полу в гостиной валялись осколки громадной вазы с цветами, а рядом сидела большая полосатая кошка. Так вот кто настоящий преступник! В отличие от инцидента с самолетом, на сей раз я расхохотался: «аномалия», которую я обнаружил, и последующая смена парадигмы оказались тривиального значения. Все факты можно было объяснить сквозь призму теории кошек, а не зловещей теории ограбления.

На основании данного примера мы можем уточнить наше определение юмора и смеха. Смех возникает при двух условиях: а) когда после долгого ожидания происходит неожиданный поворот, который влечет за собой полное переосмысление всех изложенных фактов, и б) когда новая интерпретация предполагает скорее тривиальные, нежели пугающие последствия.

Но почему смех? Почему этот взрывной, повторяющийся звук? Теория Фрейда, что смех снимает внутреннее напряжение, не имеет особого смысла в отрыве от сложной и, надо сказать, весьма надуманной гидравлической метафоры. Известно, что вода, скапливающаяся в системе труб, всегда будет течь по пути наименьшего сопротивления – именно на этом принципе построена система предохранительных клапанов (при слишком большом давлении клапан открывается). Смех, утверждал Фрейд, представляет собой аналогичный предохранительный клапан, позволяющий выпустить излишек психической энергии (что бы это ни значило). Лично для меня такое «объяснение» не работает; оно относится к классу объяснений, которые Питер Медавар называл «анальгетиками»: они «притупляют боль от непонимания, но не устраняют причину».

С другой стороны, для этолога любая стереотипная вокализация почти всегда подразумевает, что организм пытается что-то *сообщить* другим организмам в своей социальной группе. Что же это может быть в случае смеха? На мой взгляд, основной целью смеха может быть предупреждение других членов в социальной группе (обычно родственников), что обнаруженная аномалия тривиальна – мол, беспокоиться не о чем, все в порядке. Смеющийся человек, по сути, объявляет о том, что тревога ложная; что остальным не нужно тратить драгоценную

энергию и ресурсы, реагируя на несуществующую угрозу<sup>125</sup>. Кроме того, это объясняет, почему смех известен своей невероятной заразительностью: ценность любого такого сигнала будет усиливаться по мере распространения внутри социальной группы.

Данная «теория ложной тревоги» может объяснить даже грубые шутки. Предположим, вы наблюдаете за мужчиной – желателен тучным и важным – который идет по улице и внезапно поскользывается на банановой кожуре. Если при падении он ударится о край тротуара и разобьет себе голову, вы не станете смеяться, поскольку увидите кровь; вы броситесь к нему на подмогу или к ближайшему телефону-автомату, чтобы вызвать «скорую». Но если он встанет сам, невозмутимо смахнет остатки мякоти с лица и продолжит путь, вы, вероятно, рассмеетесь, тем самым дав понять окружающим, что их помощь не требуется. Конечно, когда мы наблюдаем за злоключениями Лорела и Харди или мистера Бина, мы более терпимо относимся к «настоящим» травмам: и вы, и я прекрасно понимаем, что это кино.

Хотя вышеописанная модель объясняет эволюционное происхождение смеха, она отнюдь не проливает свет на все функции юмора в современном мире. Однако как только некий механизм установился, его можно легко использовать для других целей. (Это распространенное явление в эволюции. Перья птиц изначально возникли для обеспечения теплоизоляции, но позже были приспособлены для полетов.) Возможность переосмысливать события в свете новой информации, вероятно, совершенствовалась из поколения в поколение, пока не позволила людям играючи сопоставлять более глобальные идеи или концепции – иначе говоря, быть креативными. Данная способность рассматривать знакомые идеи с новых точек зрения (важный элемент юмора) – своеобразное противоядие от консервативного мышления и катализатор креативности. Таким образом, смех и юмор могут быть генеральной репетицией творческого подхода. Если так оно и есть, то, возможно, шутки, каламбуры и другие формы юмора следует изучать уже в начальной школе как часть официальной учебной программы<sup>126</sup>.

Хотя эти предположения помогают объяснить логическую структуру юмора, они ничего не говорят нам о том, почему юмор иногда используется как механизм психологической защиты. Совпадение ли, что непропорциональное количество шуток связаны с потенциально тревожными темами, такими как смерть или секс? Одна из возможностей заключается в том, что шутки – это попытка тривиализовать волнующие аномалии, притворившись, будто они не имеют значения; другими словами, вы пытаетесь унять беспокойство, запустив собственный механизм ложной тревоги. Выходит, черта, которая изначально развилась для успокоения других членов социальной группы, теперь интернализируется для совладания с истинно стрессовыми ситуациями и может проявляться в виде так называемого нервного смеха. Следовательно, даже такое таинственное явление, как «нервный смех», начинает иметь смысл в свете некоторых эволюционных идей, которые мы обсуждаем в данной главе.

Улыбка, вероятно, имеет схожее эволюционное происхождение как «более слабая» форма смеха. Предположим, к вашему предку-примату приближается другой примат. Как поступит ваш предок? Скорее всего, он обнажит клыки в угрожающей гримасе, справедливо полагая, что большинство незнакомцев – потенциальные враги. Однако, как только он узнает в надвигающейся фигуре «друга» или «родственника», гримаса трансформируется в улыбку. Очевидно, эта улыбка со временем превратилась в ритуализированное приветствие: «Я знаю, что ты не представляешь угрозы, и я отвечаю взаимностью». Таким образом, в моей схеме улыбка – это *прерванная* ориентировочная реакция, такая же как смех<sup>127</sup>.

<sup>125</sup> Ramachandran, 1998.

<sup>126</sup> Важную связь между чувством юмора и креативностью подчеркивал английский врач, драматург и эрудит Джонатан Миллер.

<sup>127</sup> Представление о том, что улыбка связана с гримасой угрозы, восходит к Дарвину и часто всплывает в литературе. Однако, насколько мне известно, прежде никто не акцентировал, что она имеет ту же *логическую форму*, что и смех: прерванный ответ на потенциальную угрозу, когда приближающийся незнакомец вдруг оказывается другом.

\* \* \*

Идеи, которые мы обсуждали до сих пор, помогают объяснить биологические функции и возможное эволюционное происхождение юмора, смеха и улыбки, но они по-прежнему оставляют открытым вопрос о том, какими могут быть лежащие в их основе нейронные механизмы. Как насчет Уилли, который начал хихикать на похоронах матери, и Рут, которая умерла от смеха? Их странное поведение предполагает существование специализированной «нейронной цепи смеха», обнаруживаемой главным образом в частях лимбической системы и ее мишенях в лобных долях. Учитывая хорошо известную роль лимбической системы в продуцировании ориентировочной реакции на потенциальную угрозу или *тревогу*, неудивительно, что она также задействована и в прерванной ориентировочной реакции на *ложную тревогу* – смехе. Некоторые части этой цепи управляют эмоциями (например, чувством веселья, которое сопровождает смех), тогда как другие участвуют в самом физическом акте смеха, хотя в настоящее время мы не знаем, какие части что делают.

Впрочем, существует одно любопытное неврологическое расстройство – болевая асимболия, – которое дает кое-какое представление о неврологических структурах, лежащих в основе смеха. Пациенты с болевой асимболией не регистрируют боль, когда их палец колют острой иглой. Вместо того чтобы сказать: «Ой!», они говорят: «Доктор, я чувствую боль, но мне не больно». По-видимому, такие люди не чувствительны к аверсивному эмоциональному воздействию боли. И, как ни странно, я заметил, что многие из них в самом деле начинают хихикать, как будто их щекочут, а не колют. Например, в больнице в Мадрасе, Индия, я недавно обследовал школьную учительницу, которая призналась, что мои уколы, которые я был вынужден сделать в рамках обычного неврологического обследования, показались ей невероятно смешными – хотя она и не могла объяснить почему.

Болевая асимболия заинтересовала меня главным образом потому, что она обеспечивает дополнительную поддержку эволюционной теории смеха, которую я предложил в этой главе. Данный синдром чаще всего наблюдается при повреждении так называемой островковой доли – структуры, спрятанной в углублении между теменной и височной долями (и тесно связанной со структурами, которые были поражены у Уилли и Рут). Островковая доля получает сенсорные сигналы, в том числе болевые, от кожи и внутренних органов, и сообщается с частями лимбической системы (например, поясной извилиной), в результате чего человек начинает испытывать сильную аверсивную реакцию – агонию – боли. Теперь представьте, что произойдет, если в результате некоего повреждения островковая доля утратит связь с поясной извилиной. Одна часть мозга человека (островковая доля) говорит ему: «Здесь есть что-то болезненное, потенциальная угроза». Долю секунды спустя другая часть (поясная извилина лимбической системы) возражает: «О, не беспокойся, никакая это не угроза». Таким образом, два ключевых компонента – угроза, сопровождаемая дефляцией, – присутствуют одновременно, а потому единственный способ, каким пациент может разрешить данный парадокс – это засмеяться, как и предсказывает моя теория.

Та же цепочка рассуждений может объяснить, почему люди смеются, когда их щекочут<sup>128</sup>. Вы подходите к ребенку и угрожающе протягиваете к нему руку. Ребенок думает: «Он хочет

<sup>128</sup> Любая теория, которая претендует на объяснение юмора и смеха, должна учитывать все следующие факторы, а не только один или два: во-первых, логическую структуру шуток и событий, которые вызывают смех, то есть вход; во-вторых, эволюционную причину, по которой вход принимает данную конкретную форму, построение модели, за которым следует внезапный сдвиг парадигмы тривиального значения; в-третьих, громкий взрывной звук; в-четвертых, связь юмора со щекоткой и возможные причины развития щекотки (я полагаю, что она имеет ту же логическую форму, что и юмор, но может представлять собой своеобразную репетицию юмора взрослых); в-пятых, нервные структуры и связь функциональной логики юмора со «структурной логикой» этих участков мозга; в-шестых, другие функции юмора, кроме тех, для которых он изначально

ударить меня или толкнуть?» Но нет, ваши пальцы легонько касаются его живота. Опять же, в данном случае присутствуют оба главных ингредиента – угроза, за которой следует дефляция, – и ребенок смеется, как бы сообщая другим детям: «Он не хочет никого обидеть, он только играет!» Это, кстати, может быть хорошей тренировкой внутренней игры ума, необходимой для взрослого юмора. Другими словами, то, что мы называем «изоощренным когнитивным» юмором, имеет такую же логическую форму, как щекотка и, следовательно, эксплуатирует те же нейронные цепи – детектор «угрожающего, но безвредного», который задействует островковую долю, поясную извилину и другие части лимбической системы. В эволюции психических и физических свойств подобное кооптирование механизмов является скорее правилом, а не исключением (хотя в данном случае кооптирование происходит для близкой функции более высокого уровня, а не для совершенно иной функции).

Эти идеи имеют некоторое отношение к ожесточенным дискуссиям, которые вот уже десять лет не утихают среди эволюционных биологов в целом и эволюционных психологов в частности. У меня складывается впечатление, что существует два воюющих лагеря. Один лагерь (с некоторыми оговорками) подразумевает, что все наши умственные возможности – по крайней мере, 99 процентов из них – являются результатом естественного отбора. Представители другого лагеря – в частности, Стивен Джей Гулд и другие – называют членов первого лагеря «ультрадарвинистами» и утверждают, что необходимо учитывать и другие факторы. (Некоторые из этих факторов относятся к самому процессу отбора, другие – к исходному материалу, который подвергается естественному отбору. Они скорее дополняют, нежели противостоят идее естественного отбора.) Все биологи, которых я знаю, имеют твердое мнение относительно того, какими могут быть эти факторы. Вот несколько моих излюбленных примеров:

- то, что вы наблюдаете сейчас, может быть бонусом или полезным побочным продуктом чего-то еще, что было отобрано для совершенно другой цели. Например, нос развился для нюхания, согревания и увлажнения воздуха, но может использоваться и для ношения очков. Кисти рук развились для хватания веток, но теперь их можно использовать и для счета;

---

развился (например, мы предполагаем, что когнитивный юмор взрослых может служить репетицией для творчества, а также содействует «дефляции» потенциально тревожных мыслей, с которыми вы ничего не можете поделать); в-седьмых, причины, по которым улыбка представляет собой «полусмех» и часто предшествует смеху (я полагаю, что она имеет ту же логическую форму – дефляция потенциальной угрозы – как юмор и смех, ибо развилась в ответ на приближающихся незнакомцев). Кроме того, смех может облегчать социальные связи или «груминг», так как часто возникает в ответ на случайное нарушение социальных контрактов или табу (например, когда кто-то читает лекции на кафедре с расстегнутой ширинкой). Шутки или смех над другим человеком способствуют частому пересмотру социальных нравов, принятых в соответствующей группе, и помогают укрепить общее чувство ценностей. (Отсюда популярность этнических анекдотов.) Психолог Уоллес Чейф (1987) предложил любопытную теорию смеха, которая в некотором смысле противоположна моей. Главная функция смеха, говорит он, это на время «вывести вас из строя» – сам физический акт смеха настолько утомителен, что буквально обездвиживает вас, позволяя расслабиться после того, как вы убедились, что угроза ложная. Я нахожу эту идею привлекательной по двум причинам. Во-первых, при стимуляции левой дополнительной моторной коры испытуемый не только начинает хохотать, но и теряет всякую подвижность; фактически он не может делать ничего кроме как смеяться (Fried et al., 1998). Во-вторых, при таком странном расстройстве, как каталепсия, шутка вызывает паралич, и больной падает на землю, хотя и остается при этом в полном сознании. Не исключено, что это может быть патологическим проявлением «иммобилизационного рефлекса», на который ссылается Чейф. Однако теория Чейфа не объясняет, как смех связан с улыбкой или со щекоткой; ничего не говорит она и о том, почему смех принимает данную конкретную форму – ритмичные, громкие, взрывные звуки. Почему, например, просто не замереть на месте, как опоссум? Это, конечно, общая проблема в эволюционной психологии; вы можете придумать несколько весьма правдоподобных сценариев того, как могло эволюционировать то-то или то-то, но проследить конкретный эволюционный путь той или иной черты крайне затруднительно. Даже если я прав и смех действительно развился как сигнал «все в порядке» или «все хорошо», остается объяснить ритмичные движения головы и тела, которые сопровождают смех. Почему многие другие приятные занятия, такие как танцы, секс и музыка, тоже включают ритмичные движения? Это совпадение или нет? Может ли быть так, что все они частично опосредованы одними и теми же нейронными цепями? Джейкобс (Jacobs, 1994) предположил, что и аутичные дети, и нормальные люди склонны к ритмичным движениям потому, что они способствуют активации серотонинергической системы в ядрах шва, что способствует усиленной выработке «передатчика вознаграждения» – серотонина. Интересно, задействует ли смех тот же механизм? Я знаю по крайней мере одного аутичного ребенка, который часто прибежал к неконтролируемому, социально неуместному смеху для борьбы с тревогой.

- свойство может представлять собой усовершенствование (посредством естественного отбора) другого свойства, которое изначально было отобрано абсолютно для другой цели. Перья развились из рептильных чешуек, чтобы птица не мерзла, но впоследствии были приспособлены для полета; это называется преадаптацией;
- естественный отбор может выбирать только из того, что доступно, а доступное часто представляет собой весьма небольшой репертуар, ограниченный предыдущей эволюционной историей организма, а также определенными возможностями развития, которые либо перманентно закрыты, либо перманентно открыты.

Я буду очень удивлен, если эти три утверждения не окажутся в какой-то мере верны в отношении многих умственных способностей, которые составляют человеческую природу. На самом деле, существует много других принципов такого рода (включая старую добрую леди Удачу или случайность), которые не входят в перечень того, что мы подразумеваем под словосочетанием «естественный отбор»<sup>129</sup>. Однако ультра-дарвинисты упрямо стоят на своем: почти

<sup>129</sup> Это отнюдь не довод в пользу креационизма. Упомянутые мной «другие принципы» следует рассматривать как механизмы, которые дополняют, а не опровергают законы естественного отбора. Вот некоторые примеры: а. Случайность – старая добрая удача, – должно быть, сыграла огромную роль в эволюции. Представьте себе два вида, которые немного отличаются генетически – назовем их бегемотом А и бегемотом Б – и живут на разных островах, острове А и острове Б. Вообразим, что на оба острова свалился гигантский астероид. Возможно, бегемот Б лучше приспособлен к ударам астероидов; он выживет и передаст свои гены потомству за счет естественного отбора. Но в равной степени возможно и то, что астероид не поразил остров Б и его бегемотов. Скажем, он поразил только остров А и уничтожил всех бегемотов А. Выходит, бегемоты Б выжили и сохранили свои гены не потому, что у них был «ген устойчивости к астероидам», а потому, что им просто повезло и астероид их не задел. Эта идея настолько очевидна, что я решительно не понимаю, о чем тут спорить. На мой взгляд, она воплощает в себе всю суть дебатов касательно организмов из сланцев Берджес. Прав Гулд или нет в отношении конкретных существ, раскопанных там, его аргумент о роли случайности безусловно верен. В качестве единственного разумного контраргумента можно было бы привести множество случаев конвергентной эволюции. Мой любимый пример – эволюция интеллекта и сложных типов научения (например, имитация) у осьминогов и высших позвоночных. Как объяснить независимое возникновение таких сложных признаков и у позвоночных, и у беспозвоночных, если главную роль играла случайность, а не естественный отбор? Что произойдет, если эволюцию перемотать назад и воспроизвести снова: интеллект разовьется снова? А если он возник дважды, то почему не трижды? И все же такие случаи удивительной конвергенции отнюдь не исключают случайности как одного из ключевых факторов эволюции; в конце концов, они крайне редки. Интеллект развился два раза, а не десятки раз. Даже на первый взгляд конвергентная эволюция глаз у позвоночных и беспозвоночных, таких как кальмары, вероятно, не является истинным случаем конвергенции, ибо недавно было показано, что речь идет об одних и тех же генах. б. Когда определенные нейронные системы достигают критического уровня сложности, они могут внезапно приобрести непредвиденные свойства, которые опять-таки не являются прямым результатом отбора. В этих свойствах нет ничего мистического; как показывают математические выкладки, в их основе вполне могут лежать совершенно случайные взаимодействия. По мнению Стюарта Кауфмана, специалиста по теоретической биологии из Института Санта-Фе, именно такими случайными взаимодействиями и объясняется прерывистый характер органической эволюции, то есть внезапное появление новых видов в новых филогенетических линиях. в. Эволюция морфологических признаков может быть в значительной степени обусловлена механизмами восприятия. Если вы научите крысу отличать квадрат (с соотношением сторон 1:1) от прямоугольника (с соотношением сторон 1:2) и будете давать ей вознаграждение только за прямоугольник, она гораздо энергичнее будет реагировать на узкий вариант (с соотношением сторон 1:4), чем на первоначальный прототип. Этот парадоксальный результат – так называемый «эффект преувеличения» – предполагает, что животное усваивает правило (прямоугольность), а не реакцию на единственный стимул. Я полагаю, что именно эта базовая склонность, встроенная в зрительные пути всех животных, и есть истинная причина появления новых видов и новых филогенетических трендов. Рассмотрим классическую проблему длинной шеи у жирафа. Как она появилась? Предположим, что у некой группы жирафов развилась чуть более длинная шея в результате конкуренции за еду, то есть благодаря традиционному дарвиновскому отбору. Естественно, жирафы с длинной шеей должны были спариваться исключительно друг с другом, дабы обеспечить жизнеспособность и плодовитость потомства. Чтобы жираф мог находить оптимальных партнеров, «длинношесть» (как отличительная характеристика нового вида) была «запрограммирована» в зрительные центры его мозга. Как только правило «жираф = длинная шея» установилось, все жирафы в свободно скрещивающейся группе стали стремиться к спариванию с наиболее «жирафоподобной» особью – то есть с жирафом с самой длинной шеей в стаде. Результат – постепенное увеличение в популяции количества аллелей с «длинной шеей» и, наконец, раса жирафов с комично гипертрофированными шеями, которые мы наблюдаем сегодня. Данный процесс ведет к усилению любых ранее существовавших эволюционных тенденций, а также к усилению морфологических и поведенческих различий между данным конкретным видом и его непосредственным предком. При этом такое усиление есть прямое следствие психологического закона, а не результат давления отбора со стороны окружающей среды (которое в случае жирафов вообще отсутствует). Вывод: в эволюции должно быть много примеров прогрессивной карикатуризации видов. На самом деле, такие тенденции действительно имеют место и четко прослеживаются в эволюции слонов, лошадей и носорогов. С течением времени они становятся все более и более «мамонтоподобными», «лошадиноподобными» и «носорогоподобными». Наша гипотеза

все характерные признаки, за исключением явно приобретенных, суть специфические продукты естественного отбора. Для них преадаптация, случайность и тому подобное играют лишь незначительную роль в эволюции; они «исключения, которые подтверждают правило». Более того, ультрадарвинисты убеждены, что различные умственные способности человека поддаются обратной разработке путем анализа экологических и социальных ограничений. (В основе обратной разработки, или обратного инжиниринга, лежит следующий принцип: чтобы лучше понять, как нечто работает, нужно выяснить, *для* решения какой экологической проблемы оно развилось, а затем, двигаясь назад, изучить самые правдоподобные решения этой проблемы. Естественно, данный подход особенно популярен у инженеров и программистов.) Как биолог, я склонен согласиться с Гулдом; на мой взгляд, естественный отбор действительно является самой важной движущей силой эволюции, однако каждый случай необходимо рассматривать индивидуально. Другими словами, вопрос – был ли какой-то умственный или физический признак, который вы наблюдаете у животного или у человека, сформирован путем естественного отбора – вопрос эмпирический. Кроме того, существуют десятки способов решения экологической проблемы; если вы не знаете эволюционную историю, таксономию и палеонтологию исследуемого животного, вы не сможете определить точный путь, который прошел некий признак (например, перья, смех или слух) в процессе его эволюционирования в нынешнюю форму. По-научному это называется «траекторией» признака на «адаптивном ландшафте».

Мой любимый пример данного феномена включает в себя три маленькие косточки в среднем ухе – молоточек, наковальню и стремя. Две из этих косточек (молоточек и наковальня) первоначально были частью нижней челюсти наших предков-рептилий, которые, разумеется, использовали их вовсе не для слуха, как делаем это мы, а для жевания. Рептилиям были нужны гибкие, многоэлементные, мног шарнирные челюсти, которые позволяли глотать гигантскую добычу, тогда как млекопитающие предпочли одну сильную кость (зубную) для раскалывания орехов и пережевывания твердой пищи (например, зерен). Когда рептилии развились в млекопитающих, две из челюстных костей были кооптированы в среднее ухо и стали использоваться для усиления звуков (отчасти потому, что древние млекопитающие вели ночной образ жизни и в основном полагались на слух). Это настолько необычное решение, что, если вы не знаете сравнительную анатомию или не нашли останки промежуточных видов, вы никогда не сможете вывести его из простого анализа функциональных потребностей организма. Вопреки ультрадарвинистской точке зрения, обратный инжиниринг не всегда работает в биологии по той простой причине, что Бог не инженер; он – хакер.

Но что общего это имеет с такими человеческими признаками, как улыбка? Все. Если мои аргументы в отношении улыбки верны, то, несмотря на ее эволюцию посредством есте-

---

теза тесно перекликается с объяснением вторичных половых признаков, предложенным самим Дарвиным – его так называемой теорией полового отбора. Например, считается, что постепенное увеличение хвоста у самцов павлина связано с тем, что самки предпочитали особей с более крупными хвостами. Ключевое различие между нашей идеей и дарвиновским половым отбором состоит в том, что последний объясняет различия между полами, тогда как наша теория позволяет объяснить не только их, но и морфологические различия между видами. Половой отбор предполагает выбор партнеров, которые имеют более выраженные «сексуальные маркеры» (вторичные половые признаки) и видовые «маркеры» (метки, которые помогают отличить один вид от другого). Наша теория, напротив, может объяснить эволюцию *внешних морфологических признаков в целом* и прогрессирующую карикатуризацию видов, а не только появление сексуальных маркеров и этологических «пусковых механизмов». Может, взрывное увеличение размеров мозга (и головы) в эволюции гоминидов следствие того же принципа? Не исключено, что наши предки находили инфантильные, неотенические признаки, такие как непропорционально большие головы, особенно привлекательными, так как обычно они свойственны беспомощному младенцу, а гены, которые обеспечивают уход за младенцами, склонны быстро распространяться в популяции. Как только соответствующий перцептивный механизм установился, головы младенцев стали быстро увеличиваться (гены большеголовости порождали неотенические черты и вызывали большую заботу), и большой мозг стал просто приятным бонусом! К этому длинному списку мы можем добавить и другие – например, гипотезу Линн Маргулис, согласно которой симбиотические организмы могут «сливаться» и образовывать новые филогенетические линии (например, митохондрии имеют свою собственную ДНК и, возможно, зародились как внутриклеточные паразиты). Однако подробное описание ее идей выходит за рамки этой книги, которая, в конце концов, посвящена мозгу, а не эволюции.



ственного отбора, не *каждое* свойство улыбки адаптивно с точки зрения текущих требований. То есть улыбка принимает ту форму, которую она принимает, не из-за одного только естественного отбора, а потому, что она эволюционировала из *прямо противоположного* – гримасы угрозы! Вы ни за что не выведете это путем обратной разработки (и не установите ее точную траекторию на адаптивном ландшафте), если вы понятия не имеете о существовании клыков, не знаете, что нечеловекоподобные приматы обнажают их в притворной угрозе, или не догадываетесь, что притворные угрозы, в свою очередь, эволюционировали из реальных демонстраций угрозы. (Большие клыки воистину опасны.)

Я нахожу особую иронию в том, что каждый раз, когда кто-то вам улыбается, он фактически демонстрирует половинчатую угрозу, показывая клыки. В последней главе своего epochalного труда «О происхождении видов» Дарвин тонко намекнул, что мы, возможно, эволюционировали от обезьяноподобных предков. Английский государственный деятель Бенджамин Дизраэли был крайне возмущен столь чудовищным предположением и на собрании в Оксфорде задал известный риторический вопрос: «Так человек – зверь или ангел?» Чтобы узнать ответ, ему достаточно было взглянуть на клыки собственной жены: увидев ее улыбку, он бы сразу понял, что в этом простом универсальном человеческом жесте дружелюбия скрыто мрачное напоминание о нашем диком прошлом.

Как заключает сам Дарвин в «Происхождении человека», *«мы не занимаемся здесь надеждами или опасениями, а ищем только правды, насколько она доступна нашему уму. Я старался по мере сил доказать мою теорию, и, сколько мне кажется, мы должны признать, что человек со всеми его благородными качествами, сочувствием, которое он распространяет и на самых отверженных, доброжелательством, которое простирает не только на других людей, но и на последних из живущих существ, с его божественным умом, который постиг движение и устройство Солнечной системы, – словом, со всеми его высокими способностями, – все-таки носит в своем физическом строении неизгладимую печать низкого происхождения»*.

## Глава 11

### Забытый близнец

*Мой старый принцип расследования состоит в том, чтобы исключить все явно невозможные предположения. Тогда то, что остается, является истиной, какой бы неправдоподобной она ни казалась.*

**Шерлок Холмс**

Мэри Найт – тридцатидвухлетняя женщина с ярко-рыжими волосами, собранными в аккуратный пучок, – вошла в кабинет доктора Монро, села и улыбнулась. Она находилась на девятом месяце беременности. Хотя малыш был желанным, Мэри обратилась к доктору Монро впервые. Шел 1932 год, и с деньгами было напряженно. Муж Мэри потерял работу, и она не могла позволить себе регулярные визиты к врачу. Зато она много разговаривала с акушеркой, жившей по соседству.

Последнее время Мэри чувствовала, что ребенок сильно пинается, и решила, что роды начнутся со дня на день. Она хотела, чтобы доктор Монро проверил, все ли в порядке, и помог малышу появиться на свет.

Доктор Монро осмотрел женщину. Ее живот сильно увеличился. Судя по его форме, плод уже опустился. Грудь набухла, соски покрылись пигментными пятнами.

Однако стетоскоп не слышал четкого сердцебиения. Может, ребенок как-то странно лежит или с ним что-то случилось? Но нет, дело было не в этом. Дело было в пупке Мэри Найт. Верный признак беременности – вывернутый наружу или выпирающий пупок. Пупок Мэри был обращен внутрь, как обычно.

Доктор Монро тихонько присвистнул. Он слышал о ложной беременности еще в медицинском институте. Некоторые женщины, которые отчаянно хотят забеременеть, – а иногда и те, которые в глубине души боятся беременности, – развивают все признаки и симптомы истинной беременности. Их живот раздувается до невероятных размеров (отчасти этому способствует специфическая осанка и таинственное отложение брюшного жира), усиливается пигментация сосков, как это происходит у всех беременных, менструации прекращаются, а молочные железы начинают вырабатывать молоко. Женщина испытывает утреннюю тошноту и чувствует движения плода. Все кажется нормальным, за исключением одного: никакого ребенка нет.

Доктор Монро понимал, что беременность Мэри Найт ложная, но как сказать ей об этом? Как объяснить, что физические изменения вызваны иллюзией?

– Мэри, – тихо сказал он, – ребенок выходит, он родится сегодня. Сейчас я дам вам эфир, чтобы вам было не больно. Роды начались, и мы уже не можем их остановить.

Мэри пришла в восторг и охотно подчинилась. В то время эфир часто давали во время родов, и действия врача не вызвали у нее подозрений. Чуть позже, когда Мэри очнулась, доктор Монро взял ее за руку и ласково погладил. Выждав несколько минут, он сказал:

– Мэри, я вынужден сообщить вам ужасную новость. Малыш родился мертвым. Я сделал все, что мог, но ничего не помогло. Мне очень, очень жаль.

Мэри разрыдалась, однако приняла известие доктора Монро. Прямо там, на столе, ее живот начал спадать. Ребенок умер, и она была внутренне опустошена. Теперь ей предстоит вернуться домой и рассказать обо всем мужу и матери. Каким чудовищным разочарованием это станет для всей семьи!

Прошло семь дней. На восьмой день, к ужасу доктору Монро, двери в его кабинет распахнулись, и он снова увидел Мэри. Ее живот оказался таким же огромным, как раньше.

– Доктор! – закричала она с порога. – Я вернулась! Вы забыли достать близнеца! Я чувствую, как он там шевелится!<sup>130</sup>

\* \* \*

Я наткнулся на рассказ о Мэри Найт около трех лет назад в ветхой медицинской монографии 1930-х годов. Автором был доктор Сайлас Уэйр Митчелл, тот же врач из Филадельфии, который предложил термин «фантомная конечность». Неудивительно, что состояние Мэри он называл фантомной беременностью, или *pseudocyesis* (псевдобеременностью). Если бы эту историю рассказал мне любой другой человек, я бы не поверил, но Уэйр Митчелл был выдающимся клиницистом и проницательным наблюдателем. Годы, которые я посвятил неврологии, научили меня внимательно относиться ко всем его трудам. Особенно меня поразила актуальность этого случая в свете современных дискуссий о том, как разум влияет на тело, а тело на разум.

Поскольку я родился и вырос в Индии, люди часто спрашивают меня, верю ли я, что между разумом и телом существуют связи, которые западные культуры не осознают. Как йоги контролируют свое кровяное давление, сердцебиение, дыхание? Правда ли, что самые опытные из них могут запустить кишечную перистальтику в обратную сторону (не задумываясь при этом, зачем вообще это может понадобиться)? Вызывает ли хронический стресс всякие болезни? Может ли медитация продлить жизнь?

Если бы вы задали мне эти вопросы лет пять назад, я бы нехотя согласился: «Конечно, разум может влиять на тело. Это же очевидно! Бодрость и оптимизм помогают ускорить выздоровление, усиливая иммунный ответ. Еще есть так называемый эффект плацебо, который пока изучен не до конца. Как бы там ни было, простая вера в терапию, похоже, улучшает самочувствие, если не само физическое здоровье».

Что же касается разума, исцеляющего неисцелимое, то к этой идее я склонен относиться крайне скептически. Дело не только в том, что я учился медицине на Западе; просто нахожу многие из эмпирических утверждений неубедительными. Да, по статистике, позитивно настроенные женщины с раком молочной железы в среднем живут на два месяца дольше, чем женщины, которые отрицают свою болезнь. Ну и что с того? Безусловно, два месяца лучше, чем ничего, но что такое два месяца по сравнению с эффектами антибиотика в лечении пневмонии? Да уж, гордится тут явно нечем. (Я знаю, что в наши дни не модно хвалить антибиотики, но стоит вам увидеть одного-единственного ребенка, спасенного от пневмонии или дифтерии несколькими уколами пенициллина, как вы поймете, что антибиотики в самом деле чудодейственное лекарство.)

Когда я был студентом, нас учили, что определенная доля неизлечимых раков – очень крошечная фракция, конечно, – таинственным образом исчезает без какого-либо лечения и что «немало пациентов с опухолью, объявленной злокачественной, переживали своего врача». Я до сих пор помню свой скептицизм, когда мой профессор объяснил мне, что такие случаи известны под общим названием «спонтанная ремиссия». Как может *любое* явление в науке, которое, по сути, состоит из причины и следствия, происходить *спонтанно* – особенно нечто столь впечатляющее, как рассасывание злокачественной опухоли?

Когда я высказал свои сомнения, мне напомнили о «биологической изменчивости»: мол, кумулятивные эффекты небольших индивидуальных различий могут обеспечивать бесчисленное множество неожиданных реакций. Отлично. Пусть так. Но сказать, что регрессия опухоли возникает из-за изменчивости, не значит сказать чертовски много; это не объяснение. Даже если регрессия действительно вызвана изменчивостью, мы обязаны задать вопрос: какова клю-

---

<sup>130</sup> Этот случай описан Сайласом Уэйром Митчеллом. См. Bivin & Klinger, 1937.

чевая переменная, которая вызывает регрессию у данного конкретного пациента? Если мы сможем разгадать эту тайну, тогда мы *ipso facto* откроем лекарство от рака! Конечно, может статься, что ремиссия – результат случайной комбинации нескольких переменных, но это не делает проблему неразрешимой; это просто усложняет ее. Так почему же раковый истеблишмент, вместо того чтобы уделить таким случаям максимум внимания, относится к ним как к курьезам? Разве не стоит тщательно изучить этих редких выживших в надежде выявить факторы, которые обеспечивают устойчивость к вирулентным агентам или тормозят активность мутантных опухолевых супрессоров? Между прочим, данная стратегия была успешно применена в исследованиях синдрома приобретенного иммунодефицита (СПИД). Гипотеза, согласно которой некоторые долгожители являются носителями генной мутации, предотвращающей проникновение вируса в иммунные клетки, в настоящее время проверяется клинически.

Но вернемся к проблеме разум–тело и ее связи с медициной. Сам факт спонтанной регрессии некоторых видов рака отнюдь не означает, что такие ремиссии можно вызвать гипнозом или позитивной установкой. Не стоит сваливать все таинственные явления в одну кучу только потому, что они таинственны – возможно, это единственное, что у них есть общего. Мне нужен доказанный пример того, как разум напрямую влияет на физические процессы, – пример однозначный, убедительный и поддающийся воспроизведению. Вот тогда я поверю.

Когда я прочитал о Мэри Найт, мне пришло в голову, что ложная (или фантомная) беременность – тот самый пример, который я искал. Если человеческий разум способен измыслить нечто столь сложное, как беременность, что еще может сделать мозг с телом? Каковы пределы взаимодействия разум–тело и какие пути опосредуют эти странные явления?

Примечательно, что бред фантомной беременности сопряжен с целой гаммой физиологических изменений, сопровождающих истинную беременность. В первую очередь – прекращение менструации, увеличение груди, пигментация сосков, пика (странные пищевые пристрастия), утренняя тошнота и, самое главное, прогрессирующее увеличение живота и «шевеление плода», достигающие кульминации в реальных родовых болях! Иногда, но не всегда, наблюдается увеличение тела и шейки матки, однако радиологические признаки остаются отрицательными. Будучи студентом-медиком, я узнал, что подобная клиническая картина может одурачить<sup>131</sup> даже опытных акушеров (если, конечно, они не будут достаточно внимательны) и что в прошлом не одна женщина с ложной беременностью подверглась кесареву сечению. Как заметил доктор Монро у Мэри, контрольный диагностический признак – пупок.

Современные врачи, знакомые с ложной беременностью, полагают, что она возникает из-за опухоли гипофиза или яичников, которая провоцирует высвобождение определенных гормонов. Крошечные, клинически необнаруживаемые пролактин-продуцирующие опухоли (аденомы) гипофиза могут подавлять овуляцию и менструацию и вызывать другие симптомы. Но если так, то почему данный феномен обратим? Какой вид опухоли может объяснить, что случилось с Мэри Найт? Начинаются «роды», и живот спадает. Затем живот снова увеличивается из-за «близнеца». Если такое сотворила опухоль, это еще большая тайна, чем ложная беременность.

Так что же вызывает ложную беременность? Культурные факторы, несомненно, играют важную роль<sup>132</sup> и могут объяснить выраженное снижение частотности этого расстройства в

<sup>131</sup> Кристофер Уиллс рассказал мне о видном профессоре акушерства и гинекологии, которого так одурачила одна пациентка, что он с гордостью представил ее своим ученикам как случай нормальной беременности. Разумеется, студенты быстро отыскивали у злосчастной леди все классические симптомы. Некоторые даже утверждали, что слышали сердцебиение плода в своих новеньких блестящих стетоскопах – пока один молодой человек не вспомнил о «вывернутом пупке» и не поставил профессора в неловкое положение, установив правильный диагноз.

<sup>132</sup> Псевдобеременность – ископаемая болезнь, которая в последнее время практически не встречается. Впервые она была описана Гиппократом в 300 году до н. э. Известно, что у Марии Тюдор, королевы Англии, ложная беременность была два раза, причем одна из них длилась тринадцать месяцев. Страдала этим расстройством и Анна О., одна из самых знаменитых

последнее время (в конце 1700-х годов ложной оказывалась одна беременность из двухсот; сегодня – одна из десяти тысяч). В прошлом многие бездетные женщины испытывали на себе сильное социальное давление, но ультразвук еще не изобрели, а потому опровергнуть беременность не было никакой возможности. Никто не мог с уверенностью сказать: «Смотрите, никакого плода нет!» Сегодня беременные женщины проходят множество обследований, которые исключают неопределенность на корню; как правило, результатов ультразвукового исследования достаточно, чтобы устранить бред, а вместе с ним и сопутствующие физические изменения.

Влияние культуры на распространенность ложной беременности нельзя отрицать, но что вызывает физические изменения? Согласно нескольким исследованиям, посвященным сей любопытной болезни разума и тела, само по себе вздутие живота обычно вызвано сочетанием пяти факторов: скоплением кишечных газов, опусканием диафрагмы, выпячиванием тазовой части позвоночника, активным ростом большого сальника (жирового фартука, висящего перед кишечником) и в редких случаях фактическим увеличением матки. Сбой в работе гипоталамуса – структуре мозга, регулирующей эндокринную секрецию, – может вызвать выраженные гормональные сдвиги, которые имитируют почти все признаки беременности. Более того, это улица с двусторонним движением: влияние тела на разум столь же глубоко, как и разума на тело, в результате чего образуются сложные петли обратной связи, обеспечивающие не только возникновение, но и поддержание ложной беременности. Так, вздутие живота, вызванное газами, и «беременную осанку» отчасти можно объяснить классическим оперантным обусловливанием. Когда Мэри, которая отчаянно хочет быть беременной, видит, как ее живот увеличивается, и чувствует, что диафрагма опускается, она бессознательно делает вывод, что чем ниже опустится диафрагма, тем «беременнее» она будет выглядеть. Аналогичным образом может быть усвоено и сочетание аэрофагии (проглатывания воздуха) и вегетативного сужения желудочно-кишечных сфинктеров, способствующего задержке газов в кишечнике. Таким образом, «малыш» Мэри и его «забытый близнец» буквально создаются из воздуха посредством бессознательного научения.

С раздуванием живота мы кое-как разобрались. Но как насчет груди, сосков и других изменений? Самое простое объяснение всего спектра клинических признаков, которые наблюдаются при ложной беременности, состоит в следующем. Страстное желание иметь ребенка и связанная с ним депрессия могут снизить уровень дофамина и норадреналина – «передатчиков радости» в мозге. В результате снижается выработка как фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), отвечающего за овуляцию, так и пролактин-ингибирующего фактора<sup>133</sup>. Низкий уровень данных гормонов ведет, с одной стороны, к прекращению овуляции и менструации, а с другой – к повышению уровня пролактина (материнского гормона), который вызывает увеличение груди, лактацию, покалывание в сосках и материнское поведение (хотя у людей это еще не доказано), наряду с усиленной выработкой эстрогена и прогестерона яичниками. Данная концепция согласуется с известным клиническим наблюдением: при тяжелой депрессии менструация часто прекращается. Эта эволюционная стратегия имеет смысл – зачем тратить драгоценные ресурсы на овуляцию и беременность, когда женщина временно «выбыла из строя» и угнетена?

пациенток Фрейда. В более современной медицинской литературе описано два случая ложной беременности у транссексуалов. Новейшие исследования ложной беременности, см. Brown & Barglow, 1971; Starkman et al., 1985.

<sup>133</sup> Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютеинизирующий гормон (ЛГ) и пролактин – гормоны передней доли гипофиза, которые регулируют менструальный цикл и овуляцию. ФСГ стимулирует созревание овариального фолликула, а ЛГ провоцирует овуляцию. Вместе ФСГ и ЛГ способствуют выработке эстрогена яичниками, а позже – эстрогена и прогестерона желтым телом (тем, что осталось от фолликула после выхода яйцеклетки). Прولاктин не только заставляет желтое тело синтезировать эстроген и прогестерон, но и тормозит наступление менструации в случае оплодотворения яйцеклетки.

Однако прекращение менструаций во время депрессии весьма распространенное явление, тогда как ложная беременность случается крайне редко. Возможно, есть что-то особенное в депрессии, вызванной отсутствием ребенка в одержимой детьми культуре. Если синдром ложной беременности наблюдается только в тех случаях, когда депрессия сопряжена с фантазиями о беременности, возникает любопытный вопрос: каким образом желание или бред, зародившиеся в новой коре, заставляют гипоталамус снижать уровень ФСГ и повышать уровень пролактина (если причина действительно кроется в этом)? А главное, как объяснить тот факт, что у некоторых женщин *не наблюдается* повышенный уровень пролактина или что родовые боли начинаются ровно через девять месяцев? Что запускает родовые схватки, если растущего плода нет?

Каким бы ни был окончательный ответ, ложная беременность, несомненно, представляет собой редкую возможность исследовать таинственную связь между разумом и телом.

Ложная беременность у женщин весьма удивительный феномен, однако на сегодняшний день зафиксировано несколько случаев мнимой беременности и у мужчин! Вся гамма изменений – включая увеличение живота, лактацию, необычные пищевые пристрастия, тошноту, даже родовые боли, – может возникать как изолированный синдром у лиц мужского пола. Чаще всего он наблюдается у мужчин, которые глубоко сочувствуют своей беременной жене, что приводит к развитию так называемой симпатической беременности или синдрома кувад. Не исключено, что эмоциональная эмпатия по отношению к беременной женщине (или ее феромоны) повышает в мозге супруга уровень пролактина – основного гормона беременности. (На самом деле, эта гипотеза не так чудовищна, как кажется. У самцов тамарина, например, которые находятся в непосредственной близости от кормящих самок, уровень пролактина необычно высок; вероятно, это способствует отцовской привязанности, а также уменьшает склонность к инфантициду.) Честно говоря, меня так и подмывает провести опрос среди мужчин, посещающих школы для беременных, и измерить у них уровень пролактина.

\* \* \*

Ложная беременность – явление редкое и, безусловно, впечатляющее. Но что это: единственный, уникальный пример связи разум–тело? Думаю, что нет. Есть и другие похожие истории, включая ту, которую я впервые услышал в медицинском институте. Одна моя знакомая сказала:

– Ты знал, что, согласно Льюису Томасу, можно загипнотизировать человека и таким образом избавить его от бородавок?

– Глупости, – фыркнул я.

– Нет, – возразила она. – Такие случаи описаны<sup>134</sup>. Тебя гипнотизируют, и бородавки отваливаются через несколько дней, а иногда даже на следующее утро.

Пусть данное утверждение звучит глупо, но если оно правдиво, это может произвести настоящий переворот в современной науке. По существу, бородавка представляет собой опухоль (доброкачественный рак), вызванную вирусом папилломы. Если ее можно устранить гипнотическим внушением, почему таким же образом нельзя победить рак шейки матки, который тоже вызывает вирус папилломы (хотя и другой его штамм)? Я не утверждаю, что это сработает – возможно, нервные пути, на которые влияет гипноз, достигают кожи, но не выстилку шейки матки, – но если мы не проведем соответствующий эксперимент, мы никогда этого не узнаем.

Допустив, чисто теоретически, что бородавки можно устранить с помощью гипноза, я вынужден задать очевидный вопрос: как человек может избавиться от опухоли просто «силой

---

<sup>134</sup> О влиянии внушения на бородавки см. Spanos, Stenstrom & Johnson, 1988. Случай исчезновения бородавок только на одной стороне тела см. Sinclair-Gieben & Chakmers, 1959.

мысли»? Есть как минимум две возможности. Одна включает вегетативную нервную систему – совокупность нервных путей, которые помогают контролировать кровяное давление, потоотделение, сердцебиение, диурез, эрекцию и другие физиологические явления, не находящиеся под непосредственным контролем сознательной мысли. Эти нервы образуют специализированные цепи, которые отвечают за различные функции нашего организма. Так, одни заставляют волосы вставать дыбом, другие вызывают потоотделение, третьи обеспечивают локальное сужение кровеносных сосудов. Возможно ли, чтобы разум, действуя через вегетативную нервную систему, мог буквально удушить бородавку, сжав ближайшие к ней кровеносные сосуды? Теоретически да, но в таком случае мы должны допустить, что вегетативная нервная система не только умеет регулировать физиологические функции с невероятной точностью, но и «понимает» гипнотическое внушение.

Вторая возможность заключается в том, что гипноз каким-то образом активирует иммунную систему, которая затем устраняет вирус. Впрочем, это не объясняет случай с загипнотизированным мужчиной, у которого бородавки исчезли только на одной стороне тела. Почему или как иммунная система выборочно устранила бородавки на одной стороне, но не на другой, – загадка, разгадать которую не так-то просто.

\* \* \*

Более распространенный пример взаимодействия между разумом и телом включает связь между иммунной системой и перцептивной информацией из окружающего мира. Более тридцати лет назад студентам-медикам часто говорили, что астматический приступ может быть спровоцирован не только вдыханием пылицы розы, но и одним видом цветка, даже пластикового, который вызывает условный аллергический ответ. Другими словами, в результате контакта с настоящей розой и пылью в мозге формируется стойкая «усвоенная» ассоциация между видом розы и бронхиальной обструкцией. Но как именно работает механизм обусловливания? Как информация из зрительных областей попадает в тучные клетки, выстилающие бронхи легких? Каковы реальные пути, задействованные в данном процессе? Несмотря на три десятилетия исследований, у нас по-прежнему нет четких ответов ни на один из этих вопросов.

В 1960-х годах я, тогда еще студент, спросил профессора физиологии из Оксфорда, как использовать условные ассоциации в клинической практике. «Если астматический приступ можно вызвать через обусловливание, просто показав больному пластмассовую розу, – предположил я, – тогда – чисто гипотетически – обусловливание может его и купировать. Допустим, вы страдаете астмой. Что случится, если каждый раз, когда я буду давать вам бронходилататор, например, норадrenalин (или, возможно, антигистамин или стероид), я буду показывать вам пластиковый подсолнух? В теории вы постепенно начнете ассоциировать подсолнух с облегчением от астмы. Выходит, через некоторое время вместо ингалятора вы сможете носить в кармане подсолнух. Почувствовали приближение приступа – взглянули на подсолнух, и приступ как рукой сняло. Так?»

Профессор (позже он стал моим куратором) счел мою идею гениальной, но глупой, и мы оба от души посмеялись. В то время мои рассуждения казались надуманными и фантастическими. Разочарованный, я впредь держал свои мысли при себе, хотя в глубине души меня по-прежнему мучил вопрос: можно ли обусловить иммунный ответ, и если да, то насколько избирательным он будет. Например, мы знаем, что если ввести человеку денатурированные столбнячные бациллы, он быстро выработает иммунитет к столбняку, однако для поддержания иммунитета ему нужны поддерживающие уколы каждые несколько лет. Но что произойдет, если при каждом уколе вы будете звонить в колокольчик или мигать зеленым светом? Усвоит ли мозг эту связь? Сможете ли вы в конечном итоге отказаться от уколов и для возрождения

иммунитета просто звонить в колокольчик (или зажигать зеленую лампочку)? Ответ на этот вопрос, несомненно, имел бы огромное значение для клинической медицины.

По сей день я проклинаю себя за то, что не провел такой эксперимент. Я запихнул эти идеи в самый дальний уголок сознания и бережно хранил их там, пока несколько лет назад, как это часто случается в науке, другой ученый не сделал случайное открытие. Доктор Ральф Адер из университета Макмастера изучал пищевую аверсию у мышей. Чтобы вызвать тошноту, он давал животным специальное лекарство, циклофосфамид, вместе с сахаринном. Вопрос состоял в следующем: когда через некоторое время мыши получают один сахарин, их будет тошнить или нет? Как и ожидалось, у животных действительно развилась пищевая аверсия, в данном случае отвращение к сахарину. При этом, как ни странно, все мыши серьезно заболели. Известно, что циклофосфамид не только вызывает тошноту, но и подавляет иммунную систему. Но почему подавлять иммунную систему стал один сахарин? Адер правильно заключил, что все дело в сочетании безвредного сахарина с иммунодепрессантом. Спустя некоторое время иммунная система «усвоила» эту связь: отныне стоило мышам съесть заменитель сахара, как ее иммунитет уходил в штопор, и она становилась беззащитной перед самыми разными инфекциями. Здесь мы видим в высшей степени убедительный пример воздействия разума на тело – пример, который считается важной вехой в истории медицины и иммунологии<sup>135</sup>.

Я упомянул данные случаи по трем причинам. Во-первых, не слушайте профессоров, даже если они из Оксфорда (или, как сказал бы мой коллега Семир Зеки, *особенно* если они из Оксфорда). Во-вторых, эти примеры иллюстрируют наше невежество и подчеркивают необходимость экспериментального изучения явлений, которые большинство ученых игнорируют без всяких видимых на то причин (взять хотя бы пациентов со странными клиническими симптомами). В-третьих, настало время признать, что разделение разума и тела может быть не более чем удобным педагогическим приемом, а вовсе не полезным конструктом для понимания человеческого здоровья, болезней и поведения. Вопреки мнению моих коллег, взгляды, проповедуемые такими врачами, как Дипак Чопра и Эндрю Уэйл, не просто эзотерическая психоболтовня нового века. Они содержат ценные знания о человеческом организме, многие из которых заслуживают самого тщательного научного исследования.

Последнее время люди стали более нетерпимыми к бессилию и «бессердечию» западной медицины, что повлекло за собой возрождение «альтернативных практик». К сожалению, несмотря на то что эффективность методов и лекарств, рекламируемых гуру нового века, кажется весьма правдоподобной, они редко подвергаются тщательным испытаниям<sup>136</sup>. Мы не знаем, какие из них работают, а какие нет, хотя даже закоренелый скептик согласится, что

<sup>135</sup> См. Adler, 1981; Friedman, Klein & Friedman, 1996.

<sup>136</sup> Хороший пример – гипноз. Гипнозу учат даже в самых консервативных медицинских институтах, и все же стоит кому-нибудь заикнуться о нем на научной конференции, как присутствующие начинают ерзать в своих креслах. Хотя гипноз восходит к одному из отцов-основателей современной неврологии, Жану-Мартену Шарко, у современных ученых он вызывает двойственные чувства: с одной стороны, гипноз определенно существует, а с другой – относится к «нетрадиционной медицине». Шарко утверждал, что временный паралич правой стороны тела, вызванный гипнотическим внушением, всегда сопровождается проблемами с речью; следовательно, транс влияет на работу всего левого полушария (как мы помним, центр речи находится слева). Гипнотический паралич левой стороны тела, напротив, проблем с речью не вызывает. Мы попытались воспроизвести этот результат в нашей лаборатории, но безуспешно. Ключевой вопрос состоит в следующем: гипноз – это просто изощренная форма «ролевой игры» (сродни приостановке неверия, как при просмотре фильмов ужасов) или это совершенно иное психическое состояние? Ричард Браун, Эрик Альтшулер, Крис Фостер и я решили попытаться ответить на этот вопрос с помощью так называемой методики словесно-цветовой интерференции (теста Струпа). Для этого мы напечатали слова «красный» и «зеленый» либо соответствующим цветом (красными чернилами слово «красный», зелеными – слово «зеленый»), либо противоположным (слово «зеленый» красными чернилами, а слово «красный» – зелеными). Испытуемым, которых просили назвать цвет чернил и проигнорировать само слово, требовалось гораздо больше времени, чтобы дать правильный ответ, если слово и цвет не совпадали. Очевидно, человек заведомо не способен произвольно игнорировать слово (значение слова интерферирует с названием цвета шрифта). Возникает вопрос: что произойдет, если испытуемому внушить, будто он китаец, который не умеет читать по-английски, но может называть цвета? Это исключит интерференцию Струпа? На мой взгляд, такой эксперимент докажет раз и навсегда, что гипноз – реальность, а не притворство. (В качестве «контроля» можно предложить испытуемому крупное материальное вознаграждение за произвольное преодоление интерференции.)



происходит нечто интересное. Если мы хотим двигаться вперед, а не беспомощно топтаться на месте, необходимо подробно изучить мозговые механизмы, лежащие в основе всех действенных методик. Общий принцип обусловливания иммунного ответа хорошо изучен, но можно ли сочетать разные сенсорные стимулы с разными типами иммунного ответа (например, звон колокольчика с иммунной реакцией на тиф, а свист – на холеру), или это явление носит более диффузный характер и предполагает только общее усиление всех иммунных функций? Влияет ли обусловливание на сам иммунитет или только на последующую воспалительную реакцию на провоцирующий агент? Активирует ли гипнотическое внушение те же нервные структуры, что и плацебо?<sup>137</sup> До тех пор пока у нас не будет четких ответов на эти вопросы, западная медицина и альтернативные практики так и останутся параллельными дисциплинами, не имеющими ни единой точки соприкосновения.

\* \* \*

Учитывая все эти факты, мы должны спросить: почему представители западной медицины продолжают игнорировать убедительные примеры существования прямой связи между разумом и телом?

Чтобы ответить на этот вопрос, давайте посмотрим, как развивается любое знание. Большая часть повседневного прогресса предполагает методичное добавление новых кирпичиков к великому зданию под названием Наука – довольно скучное занятие, которое покойный историк Томас Кун называл «нормальной наукой». Этот комплекс знаний, включающий множество общепринятых убеждений, именуется «парадигмой». Новые наблюдения и открытия, которые появляются каждый год, ассимилируются в существующую стандартную модель. Таким образом, большинство ученых не архитекторы, а каменщики, мечтающие добавить свой камешек в грандиозный собор, который их коллеги строят веками.

Но иногда новое наблюдение просто не вписывается в систему. Некая «аномалия», не совместимая с существующей структурой. В таком случае ученые могут сделать одно из трех. Во-первых, они могут проигнорировать аномалию, прибегнув к разновидности психологического «отрицания», которая удивительно распространена даже среди видных исследователей.

---

<sup>137</sup> Эффект плацебо – явление малоизученное, зато активно критикуемое. Хуже того, в клинической литературе словосочетание «эффект плацебо» приобрело выраженную уничижительную коннотацию. Представим, что вы тестируете новый препарат от болей в спине. Предположим также, что спонтанное облегчение болей исключено. Чтобы определить эффективность лекарства, вы даёте таблетки 100 пациентам и обнаруживаете, что, скажем, 90 % из них стало лучше. В контрольной группе все 100 пациентов получают так называемые пустышки – плацебо (разумеется, сами пациенты об этом не знают). Это позволит вам узнать, скольким из них станет лучше за счет одной веры в лекарство. Если лучше становится только 50 процентов (вместо 90 процентов), мы вправе заключить, что новое обезболивающее в самом деле работает. Но вернемся к таинственным 50 процентам, самочувствие которых улучшилось благодаря плацебо. Почему им стало лучше? Около десяти лет назад было установлено, что в мозгу таких пациентов вырабатываются собственные обезболивающие вещества, так называемые эндорфины (в некоторых случаях эффект плацебо может быть нейтрализован налоксоном – препаратом, который блокирует эндорфины). Однако насколько специфична реакция на плацебо? Недавно наша лаборатория очень заинтересовалась этим любопытным, но практически неисследованным вопросом. Допустим, что только 50 процентам пациентов стало лучше после приема плацебо. Что такого особенно в этих людях? Что, если у тех же 100 испытуемых (которым давали плацебо) через несколько месяцев разовьется депрессия, и вы дадите им «новый» плацебо – якобы мощный антидепрессант? Кому станет лучше на этот раз: тем же 50 пациентам или другим людям тоже? Иными словами, есть ли такая вещь, как «плацебо-чувствительность»? От чего именно зависит эффект плацебо: от болезни, таблеток, самого человека или от всех трех факторов одновременно? Что произойдет, если спустя год у тех же самых 100 пациентов опять разовьются боли в спине и вы снова дадите им первоначальное «обезболивающее»? Боли исчезнут у тех же 50? В настоящее время доктор Эрик Альтшулер и я как раз проводим такое исследование. Другие аспекты специфичности плацебо еще предстоит изучить. Вообразите, что пациент одновременно страдает мигренью и язвой. Вы даёте ему плацебо и говорите, что это новый «противоязвенный препарат». Утихнет только боль от язвы или его мозг так переполнится эндорфинами, что заодно пройдет и мигрень? Это звучит маловероятно, но если противобольные нейротрансмиттеры, такие как эндорфины, вырабатываются в мозге диффузно, тогда вместе с болями, вызванными язвой и мигренью, должны исчезнуть и все другие боли, пусть даже сам пациент верит только в облегчение от язвы.

Во-вторых, ученые могут внести незначительные коррективы в парадигму и втиснуть аномалию в принятое мировоззрение, и это все равно будет формой нормальной науки. Или они могут предложить некие вспомогательные гипотезы, которые прорастают, подобно ветвям, из одного ствола. К сожалению, скоро эти ветви становятся настолько толстыми и многочисленными, что угрожают повалить все дерево.

Наконец, они могут разрушить все здание и заложить новое, которое очень мало напоминает оригинал. Именно такое явление Кун называл «сменой парадигмы» или научной революцией.

История науки изобилует примерами аномалий, которые первоначально были отнесены к категории пустяков или даже фальсификаций, но позже оказались фундаментальной важности. Дело в том, что подавляющее большинство ученых весьма консервативны по своему темпераменту; столкнувшись с новым фактом, который угрожает обрушить все здание, они попросту закрывают на него глаза. Это не так глупо, как кажется. Поскольку большинство аномалий оказываются ложными тревогами, перестраховаться и проигнорировать их – стратегия неплохая. Если бы мы пытались вписать каждое сообщение о похищении инопланетянами или способность гнуть ложки в общую систему, наука ни за что не превратилась бы в чрезвычайно стройный и внутренне согласованный комплекс убеждений, которым она является сегодня. Скептицизм – такая же важная часть научных изысканий, как и революционные открытия, попадающие в газетные заголовки.

Возьмем Периодическую таблицу химических элементов, например. Расположив элементы в соответствии с их атомными весами, Менделеев обнаружил, что некоторые должны находиться совсем в другом месте. К счастью, вместо того чтобы отказаться от всей модели, он предпочел проигнорировать аномальные веса, списав их на ошибку в измерениях. Позже выяснилось, что так оно и было. Есть большая доля истины в парадоксальном замечании сэра Артура Эддингтона: «Не верьте результатам экспериментов, пока они не подтвердятся теорией».

Впрочем, мы отнюдь не должны игнорировать *все* аномалии, ибо некоторые из них могут привести к смене парадигмы. Главный секрет состоит в том, чтобы верно определить, какая аномалия несущественна, а какая – потенциальная золотая жила. К сожалению, простой формулы, как отличить фальшивку от золота, не существует, но обычно работает следующее правило: если странный, нелогичный факт известен целую вечность, но, несмотря на неоднократные попытки, так и не был подтвержден *эмпирически*, значит, его смело можно проигнорировать. (Я отношу телепатию и встречи с Элвисом именно к такой категории.) С другой стороны, если некое наблюдение, вопреки всяческим стараниям его опровергнуть, устояло и рассматривается как странность *исключительно* потому, что не подлежит объяснению с точки зрения нынешней концептуальной схемы, то вы, вероятно, столкнулись с подлинной аномалией.

Один из самых известных примеров – это, конечно, континентальный дрейф. Примерно в начале двадцатого века, а точнее в 1912 году, немецкий метеоролог Альфред Вегенер обратил внимание, что восточное побережье Южной Америки и западное побережье Африки «подходят» друг другу, как куски гигантской мозаики. Кроме того, он заметил, что окаменелые останки небольшой пресноводной рептилии мезозавра обнаружены только в двух уголках нашей планеты – в Бразилии и в Западной Африке. «Как могла пресноводная ящерица переплыть Атлантику?» – подумал он. Можно ли предположить, что в далеком прошлом эти два континента были частью одной крупной суши, которая впоследствии раскололась на две части? Одержимый этой идеей, Вегенер принялся искать подтверждения своей гипотезе и нашел их в виде окаменелых костей динозавров, сохранившихся в идентичных каменных пластах, опять-таки на западном побережье Африки и восточном побережье Бразилии. Это было убедительное доказательство, однако, как ни странно, геологическое сообщество его отвергло: должно

быть, решили академики, динозавры прошли по древнему и теперь погруженному под воду сухопутному мосту, соединяющему два континента. Еще совсем недавно, в 1974 году, в колледже Св. Иоанна в Кембридже (Англия), профессор геологии скорбно покачал головой, когда я упомянул имя Вегенера. «Чепуха!» – буркнул он с раздражением в голосе.

И все же теперь мы знаем, что Вегенер был прав. Его гипотеза не нашла отклика только потому, что люди в принципе не могли представить механизм, который бы заставлял дрейфовать целые континенты. Если мы что-то и считаем аксиомой, так это незыблемость *terra firma*. Но как только ученые открыли, что литосферные плиты плавают по горячей мантии и находятся в постоянном движении, идея Вегенера перестала казаться вопиющей и получила всеобщее признание.

Мораль сей истории заключается в том, что не стоит отвергать некую идею как нелепую просто потому, что вы не можете придумать механизм, который ее объясняет. Этот аргумент применим ко всему на свете: континентам, наследственности, бородавкам или ложной беременности. В конце концов, теория эволюции Дарвина была предложена и принята задолго до того, как мы более или менее разобрались в механизмах наследственности.

Вторым примером подлинной аномалии является расстройство множественной личности (или диссоциативное расстройство идентичности), которое, на мой взгляд, может оказаться столь же важным для медицины, как континентальный дрейф для геологии. Даже сегодня расстройство множественной личности по-прежнему игнорируется медицинским сообществом, хотя представляет собой ценный испытательный полигон для исследования связей между разумом и телом. При данном синдроме, увековеченном Робертом Льюисом Стивенсоном в образах *доктора Джекила* и *мистера Хайда*, человек может совмещать в себе две или более отдельные личности, каждая из которых совершенно не осознает или только смутно осознает наличие других. Опять же, в клинической литературе периодически появлялись сообщения о том, что одна личность может быть диабетической, а другая – нет, или что две разные личности могут обладать разными физиологическими показателями и гормональными профилями. Кое-кто даже утверждает, что у одной личности может иметься аллергия на некое вещество, а у другой – нет, и что одна может страдать миопией (близорукостью), тогда как другая – иметь нормальное зрение<sup>138</sup>.

Диссоциативное расстройство идентичности бросает вызов здравому смыслу. Как две личности могут сосуществовать в одном теле? В главе 7 мы узнали, что разум всегда стремится создать единую, стройную систему убеждений из множества разрозненных фрагментов жизненного опыта. При возникновении незначительных расхождений вы просто корректируете свои убеждения или прибегаете к отрицанию и рационализациям, о которых говорил Зигмунд Фрейд. Но что если у вас два набора убеждений – каждый внутренне последовательный и рациональный, – и эти два набора находятся в непримиримом конфликте друг с другом? Вероятно, лучшее решение – разъединить убеждения, отгородить их друг от друга, создав две отдельные личности.

Конечно, элемент этого «синдрома» есть у всех нас. Мы говорим о фантазиях шлюхи/мадонны и употребляем такие выражения, как «я сегодня сам не свой», «в меня как будто кто-то вселился» или «когда вы рядом, он другой человек». Однако в редких случаях возможно, что этот раскол становится буквальным, так что в итоге у вас получаются два «разных человека». Предположим, что один набор убеждений гласит: «Я Сью, сексуальная женщина, которая живет в доме 123 на улице Вязов в Бостоне, ходит по вечерам в бары, спит с малознакомыми мужчинами, хлещет виски и ни разу не удосужилась сдать кровь на ВИЧ». Другой гласит: «Я Пегги, скупающая домохозяйка, которая живет в доме 123 на улице Вязов

<sup>138</sup> Обзор расстройств множественной личности, см. Birnbaum & Thompson. 1996. Изменения в зрительной системе см. Miller, 1989.

в Бостоне, вечером смотрит телевизор, не пьет ничего крепче травяного чая и, чуть что не так, несется к врачу». Эти две истории настолько не похожи, что они, очевидно, относятся к двум разным людям. Но у Пегги Сью есть проблема: она – оба этих человека одновременно. Она занимает одно тело, один мозг! Возможно, единственный способ избежать внутренней гражданской войны, – «расщепить» убеждения на два кластера, что и приводит к странному феномену множественных личностей.

По мнению многих психиатров, некоторые случаи диссоциативного расстройства идентичности являются следствием сексуального или физического насилия в детстве. Взрослея, ребенок находит жестокое обращение настолько эмоционально невыносимым, что постепенно вытесняет его в мир Сью, а не Пегги. Впрочем, самое примечательное в другом: чтобы сохранить иллюзию, он наделяет каждую личность разными голосами, интонациями, мотивами, манерами и даже различными иммунными системами – фактически двумя отдельными телами. Вероятно, только это и позволяет минимизировать опасность, что однажды отмежевавшиеся личности сольются и развяжут чудовищную внутреннюю борьбу.

Хотя я бы с удовольствием провел кое-какие эксперименты с такими людьми, как Пегги Сью, сделать это мне мешает одна немаловажная деталь – отсутствие четкого, однозначного случая диссоциативного расстройства идентичности. Время от времени я звоню своим друзьям-психиатрам; обычно они говорят, что такие пациенты есть, но большинство из них совмещают в себе несколько личностей, а не две. У одного, кажется, их было девятнадцать. Заявления такого рода всегда вызывали у меня подозрения. Учитывая ограниченное время и ресурсы, всякий ученый должен стремиться к равновесию между изучением смутных и неповторимых «эффектов» (таких как холодный синтез, поливода или кирлианова фотография) и открытостью новым идеям (во всяком случае, он должен помнить о том, чему нас учат континентальный дрейф и упавшие астероиды). Возможно, лучшей стратегией будет сосредоточиться только на тех гипотезах, которые доказать или опровергнуть относительно легко.

Если когда-нибудь мне доведется встретить пациента всего с двумя личностями, я намерен раз и навсегда избавиться от сомнений, отправив ему два счета. Если он оплатит оба, я буду знать, что он настоящий. Если он этого не сделает, я пойму, что он подделка. В любом случае я не проиграю.

Если же говорить серьезно, то было бы интересно провести систематические исследования иммунной функции, свойственной каждой из множественных личностей. Например, мы могли бы изучить выработку цитокинов лимфоцитами и моноцитами или выработку интерлейкина Т-клетками и так далее. Такие эксперименты могут показаться утомительными и заумными, однако лишь с их помощью мы можем достичь правильного сочетания Востока и Запада. Большинство учивших меня профессоров посмеивались над древними «душещипательными» индуистскими практиками, такими как аюрведа, тантра и медитация. И все же, по иронии судьбы, многие из наиболее мощных лекарств, которыми мы пользуемся сегодня, можно проследить к древним народным средствам вроде ивовой коры (аспирин), наперстянки и резерпина. Подсчитано, что более 30 процентов препаратов, применяемых в западной медицине, получены из растительных продуктов. (Если рассматривать плесень – антибиотики – как «траву», эта цифра будет еще выше. В древней китайской медицине плесень часто втирали в раны.)

Мораль заключается не в том, что мы должны слепо верить в «мудрость Востока», а в том, что древние практики содержат много ценных знаний и догадок. Однако без систематических экспериментов «в западном стиле» мы никогда не узнаем, какие из них действительно работают (гипноз и медитация), а какие нет (кристаллотерапия). Многие лаборатории по всему миру готовы приступить к таким экспериментам, а посему первую половину следующего столетия, на мой взгляд, запомнят именно как золотой век неврологии и медицины, построенной

на взаимосвязи разума и тела. Уверен, это будет время великих надежд и великих открытий, время новых идей и молодых исследователей.

## Глава 12

### Видят ли марсиане красный цвет

*Вся современная философия состоит в откапывании и опровержении того, что было сказано ранее.*

**В. С. Рамачандран**

*Почему мысль, будучи секрецией мозга, более прекрасна, чем сила тяготения, свойство материи?*

**Чарльз Дарвин**

В первой половине следующего столетия ученые попытаются ответить на самый важный вопрос в истории науки – вопрос, который был пропитан мистицизмом и метафизикой на протяжении тысячелетий: какова природа «Я»? Я родился в Индии и был воспитан в индуистской традиции; с детства меня учили, что «Я» внутри меня, обособленное от остальной Вселенной и свысока наблюдающее за окружающим меня миром, – это иллюзия, завеса, называемая *майей*. Стремление к просветлению, говорили мне, состоит в том, чтобы приподнять эту завесу и осознать, что ты и космос «едины». По иронии судьбы, получив медицинское образование на Западе и посвятив более пятнадцати лет исследованиям неврологических нарушений и зрительных иллюзий, я понял, что в этом есть изрядная доля истины – понятие единого цельного «Я», «обитающего» в мозге, в самом деле может быть иллюзией. Все, что я узнал, изучая нормальных людей и больных с повреждениями мозга, заставляет меня сделать следующие выводы:

а) мы создаем свою собственную «реальность» из разрозненных фрагментов информации;

б) то, что мы видим, есть надежная – хотя и не всегда точная – репрезентация окружающего мира;

в) мы совершенно не осознаем подавляющее большинство процессов, протекающих в нашем мозге.

В действительности больше половины наших действий осуществляются множеством бессознательных зомби, которые сосуществуют в мирной гармонии внутри нашего тела! Надеюсь, что истории, которые я рассказал в предыдущих главах, убедили вас, что проблема «Я» отнюдь не метафизическая головоломка – напротив, это загадка, требующая самого тщательного научного исследования.

Как ни странно, многие люди находят тревожной саму мысль о том, что все богатство нашей ментальной жизни – все наши мысли, чувства, эмоции, даже наши интимные «Я», – порождается активностью крошечных скоплений протоплазмы в мозге. Как такое возможно? Как могло нечто столь таинственное и нематериальное, как сознание, возникнуть из куска мяса, спрятанного внутри нашего черепа? Тысячелетиями восточные и западные философы ломали голову над проблемой разума и материи, субстанции и духа, иллюзии и реальности, однако их изыскания едва ли приумножили наши знания по этому вопросу. Как сказал британский психолог Стюарт Сазерленд, «сознание – это увлекательное, но неуловимое явление: невозможно определить, что это такое, что оно делает или почему оно развилось. О нем не написано ничего, что стоило бы почитать».

Я не буду притворяться, что разгадал эти тайны<sup>139</sup>, но думаю, что изучать сознание следует не как философскую, логическую или концептуальную проблему, а как эмпирическую.

---

<sup>139</sup> Введение в проблему сознания см. Humphrey, 1992; Searle, 1992; Dennett, 1991; P. Churchland, 1986; P. M. Churchland,

За исключением немногочисленных эксцентриков (так называемых панпсихистов), которые считают, будто все во Вселенной сознательно, в том числе такие вещи, как муравейники, термостаты и столешницы, большинство людей согласятся, что сознание возникает в мозге, а не в селезенке, печени, поджелудочной железе или любом другом органе. Чудесное начало. Однако позвольте мне еще больше сузить сферу исследования и предположить, что сознание возникает не из всего мозга, а из определенных специализированных нейронных цепей, которые выполняют разные виды вычислений. Чтобы проиллюстрировать природу этих цепей и их особых функций, я буду опираться на многочисленные примеры из психологии восприятия и неврологии, которые мы рассмотрели в предыдущих главах. Эти примеры показывают, что нейронные сети, воплощающие субъективное качество сознания, главным образом расположены в структурах височных долей (таких, как миндалевидное тело, перегородка, гипоталамус и островковая кора) и одной проекционной зоне в лобных долях – поясной извилине. Активность этих структур должна отвечать трем важным критериям, которые я называю (надеюсь, Исаак Ньютон, описавший три основных закона физики, не уличит меня в плагиате) «тремя законами квалиа» (квалиа – это просто «сырые ощущения», такие, как субъективные качества «боли», «красноты» или «нюкков с трюфелями»). Стремясь сформулировать эти три закона и определить воплощающие их специализированные структуры, я преследовал одну цель: стимулировать дальнейшее исследование биологического происхождения сознания.

Главная тайна космоса, в моем понимании, заключается в следующем: почему всегда есть два параллельных описания Вселенной – отчет от первого лица («Я вижу красный») и отчет от третьего лица («Он говорит, что видит красный, когда определенные нейроны в его мозге сталкиваются с длиной волны шестьсот нанометров»)? Как эти два отчета могут быть такими разными и все же дополнять друг друга? Почему недостаточно только отчета от третьего лица, ибо, согласно объективному мировоззрению физика или нейроученого, это единственное описание, которое реально существует? (Ученые, которые придерживаются данной точки зрения, называются бихевиористами.) В их схеме «объективной науки» потребности в отчете от первого лица даже не возникает – нет на свете такой вещи, как сознание, и точка. Но мы-то прекрасно знаем, что это не так. Мне вспоминается старый анекдот о бихевиористе, который после страстной любви смотрит на свою возлюбленную и говорит: «Очевидно, тебе было хорошо, дорогая, но было ли хорошо мне?» Примирение отчетов от первого и третьего лица является самой важной нерешенной проблемой в науке. Устраните этот барьер, говорят индийские мистики и мудрецы, и вы увидите, что разделение между «Я» и «не-Я» – иллюзия; на самом деле вы и космос суть едины.

Философы называют эту головоломку загадкой *квалиа*, или субъективных ощущений. Как поток ионов и электрических токов в крошечных капельках желе – нейронах в моем мозге – генерирует весь субъективный мир ощущений, таких как краснота, тепло, холод или боль? Какое волшебство превращает материю в невидимую ткань моих чувств? Сия проблема настолько загадочна, что не все согласны, что это вообще проблема. Я проиллюстрирую эту так называемую загадку квалиа двумя простыми мысленными экспериментами, которые обожают придумывать философы. Такие воображаемые опыты практически невозможно осуществить в реальной жизни. Мой коллега доктор Фрэнсис Крик глубоко подозрительно относится к мысленным экспериментам, и в одном отношении я с ним согласен – мысленные эксперименты бывают крайне обманчивы, ибо часто содержат спорные допущения. С другой стороны, они позволяют прояснить основную логику, а это уже кое-что. Как бы там ни было, я рискну прибегнуть к ним здесь, дабы весьма красочным и нетривиальным образом познакомить вас с проблемой квалиа.

---

1993; Galin, 1992; Baars 1997; Block, Ramachandran & Hirstein, 1997; Penrose, 1989. Предположение о том, что сознание (особенно интроспекция) развилось главным образом для понимания мыслей других людей, было впервые высказано Ником Хамфри на конференции, которую я организовал в Кембридже более двадцати лет назад.

Во-первых, представьте, что вы суперученый из будущего, который все-все знает о работе человеческого мозга. К сожалению, вы не видите цвета. У вас нет колбочек (структур в сетчатке, которые позволяют глазам различать цвет), зато у вас есть палочки (обеспечивающие черно-белое зрение) и механизмы для обработки цветов в мозге. Одним словом, если бы ваши глаза могли различать цвета, то мог бы и мозг.

Теперь предположим, что вы, суперученый, изучаете мой мозг. Я, как всякий нормальный человек, воспринимаю цвет – я вижу, что небо голубое, трава зеленая, а банан желтый, – и вы хотите знать, что я подразумеваю под этими цветовыми определениями. Когда я смотрю на предметы и описываю их как бирюзовые, фисташковые или пунцовые, вы не понимаете, о чем я говорю. Для вас все они выглядят как разные оттенки серого.

Но вас очень интересует это явление, поэтому вы направляете спектрометр на поверхность зрелого красного яблока. Спектрометр показывает, что от плода исходит свет с длиной волны шестьсот нанометров. Однако вы по-прежнему понятия не имеете, какого он *цвета*, ибо не можете увидеть его глазами. Сгорая от любопытства, вы изучаете светочувствительные пигменты моего глаза и цветовые пути в моем мозге, пока не получаете полный набор принципов, лежащих в основе обработки длин волн. Ваша теория позволяет отследить всю последовательность восприятия цвета, начиная с рецепторов в моем глазу и заканчивая активностью нейронов, которая генерирует слово «красный». Короче говоря, вы отлично понимаете законы цветового зрения (точнее, законы обработки длин волн) и можете заранее сказать, какое слово я выберу, чтобы охарактеризовать цвет яблока, апельсина или лимона. Будучи суперученым, *вы не видите причин сомневаться в полноте своего описания.*

Довольный, вы показываете мне подробную схему и говорите:

– Рамачандран, вот что происходит в твоём мозге!

– Конечно, это происходит, – соглашаюсь я. – Но еще я *вижу* красный. Где красный на этом рисунке?

– А что это? – спрашиваете вы.

– Это часть фактического, непередаваемого переживания цвета, которое я никогда не смогу вам описать, ибо вы не воспринимаете цвет от природы.

Данный пример подводит нас к определению «квалиа»: квалиа – это особенности состояния моего мозга, которые делают научное описание неполным – с моей точки зрения.

В качестве второго примера представьте себе разумных электрических рыб – таких же умных и развитых, как вы или я. Однако у них есть кое-что, чего нет у нас: они могут ощущать электрические поля с помощью специальных органов в коже. Подобно суперученому из предыдущего примера, вы можете изучить нейрофизиологию этой рыбы и выяснить, как органы по бокам ее тела преобразуют электрический ток, как эта информация передается в мозг, какая часть мозга ее анализирует и как рыба использует эти данные, чтобы спастись от хищников, находить добычу и так далее. К сожалению, если бы рыба могла говорить, она бы сказала: «Неплохо, но вы никогда не узнаете, каково на самом деле *ощущать* электричество».

Эти примеры показывают, почему квалиа считаются по сути индивидуальными и почему проблема квалиа не обязательно носит научный характер. Вспомните, что ваше *научное* описание полное. Все дело в том, что ваш отчет неполон эпистемологически, ибо реальное переживание электрических полей или красноты вам недоступно. Для вас он навсегда останется отчетом от «третьего лица».

На протяжении веков философы полагали, что данный разрыв между мозгом и разумом представляет собой серьезную эпистемологическую проблему – препятствие, которое невозможно преодолеть. Так ли оно на самом деле? Препятствие еще не преодолено, но значит ли это, что его нельзя преодолеть *никогда*? На мой взгляд, в действительности нет никакого препятствия, нет великого вертикального разрыва между разумом и материей, субстанцией и



духом. Я считаю, что этот барьер только видимый и что возникает он из-за языка. По большому счету, нечто подобное происходит при *любом переводе* с одного языка на другой<sup>140</sup>.

Как данная идея применима к мозгу и изучению сознания? Я полагаю, что здесь мы имеем дело с двумя разными языками. Один из них – это язык нервных импульсов: пространственные и временные паттерны активности, которые позволяют нам видеть красный цвет, например. Второй язык позволяет нам сообщать об увиденном другим; это наш естественный устный язык, такой как английский, немецкий или японский – разреженные, сжатые волны воздуха, путешествующие между вами и слушателем. Оба – языки в строгом научном смысле этого слова: богатые информацией сообщения, предназначенные для передачи смысла. В первом случае смысл передается через синапсы между различными частями мозга, а во втором – по воздуху между двумя разными людьми.

Проблема в том, что я могу рассказать вам, слепому к цветам суперученому, о моих квалиа (моем опыте видения красного) только устным языком. Однако при переводе потеряется самое главное – непередаваемый «опыт», который привычен мне, но неизвестен вам. Как бы я ни старался, фактическая «краснота» красного навсегда останется за гранью вашего понимания.

Но что, если я мог бы пропустить устный язык как среду общения и непосредственно соединить – например, нейронным кабелем – области обработки цвета в моем мозге и области обработки цвета в вашем мозге? (Как вы помните, у вашего мозга есть механизм для обработки цвета, но ваши глаза не могут различать длины волн, потому что в них нет цветовых рецепторов.) По кабелю цветовая информация попадает прямо из моего мозга в ваши нейроны, минуя стадию промежуточного перевода. Это надуманный сценарий, но в нем нет ничего логически невозможного.

Раньше, когда я говорил «красный», это не имело для вас никакого смысла, ибо само по себе употребление слова «красный» уже подразумевает перевод. Но если вы пропустите перевод и используете кабель, чтобы мои нервные импульсы поступали напрямую в вашу область цвета, тогда, возможно, вы воскликнете: «Боже мой, наконец-то я понимаю, что вы имеете в виду. Какие чудесные новые переживания!»<sup>141</sup>

Этот сценарий – наглядное опровержение идеи о непреодолимом логическом барьере в понимании квалиа. В принципе вы *можете* испытать квалиа другого существа, даже электрической рыбы. Если вы сможете узнать, что делает электроцептивная часть мозга рыбы, и каким-то образом перенесете это знание на соответствующие части вашего мозга со всеми сопутствующими связями, то да – вы испытаете электрические квалиа рыбы. Не будем вступать в философские дебаты о том, нужно ли для этого *быть рыбой* – они не имеют отношения к моим аргументам. В данном случае речь идет только об электрических квалиа – не о всей рыбе в целом.

Ключевая идея здесь заключается в том, что проблема квалиа мало чем отличается от трудностей, вытекающих из *любого* перевода, а потому нет необходимости приплетать сюда великое разделение между миром квалиа и миром материи. Существует только один мир с множеством переводческих барьеров. Если вы их преодолеете, проблемы исчезнут.

Все вышеизложенное может показаться заумными теоретическими рассуждениями, но позвольте мне привести более реалистичный пример – эксперимент, который мы на самом деле планируем осуществить. В семнадцатом веке английский астроном Уильям Молинию задался

<sup>140</sup> Другая причина потерь при переводе связана с различиями между языком (кодом) левого полушария и языком правого (см. примечание 16, глава 7).

<sup>141</sup> Хотя данная возможность весьма озадачивает некоторых философов, в этом нет ничего таинственного. С равным успехом я могу ударить молоточком по вашему локтю и вызвать совершенно новые электрические «покалывающие» квалиа, даже если раньше вы никогда не испытывали ничего подобного (то же самое происходит, например, когда юноша или девушка впервые переживают оргазм).

следующим вопросом: что произойдет, спросил он, если ребенка растить в полной темноте до двадцати одного года, а затем показать ему куб? Он поймет, что это куб? И вообще, что произойдет, если такой ребенок внезапно увидит обычный дневной свет? Он скажет: «Ага! Теперь я вижу, что люди подразумевают под светом!» Или придет в замешательство и останется слепым? (Чисто теоретически философ полагает, что зрительные пути ребенка не дегенерировали из-за депривации и что у него имеется интеллектуальная концепция зрения, аналогичная концепции цвета у нашего суперученого.)

На этот мысленный эксперимент можно ответить эмпирически. Некоторые несчастные рождаются с таким серьезным повреждением глаз, что никогда не видели мир: для них «зрение» не менее загадочно, чем электроцепция рыбы для вас. К счастью, сегодня мы можем непосредственно стимулировать небольшие участки их мозга с помощью так называемого транскраниального магнитного стимулятора – мощного генератора пульсирующего магнитного поля, который с определенной степенью точности позволяет активировать нервную ткань. Что, если стимулировать зрительную кору такого человека магнитными импульсами, тем самым минуя нефункциональную оптику глаза? Я могу представить два возможных результата. Испытуемый либо скажет: «Эй, я чувствую, как что-то щекочет мой затылок», либо воскликнет: «О боже, это потрясающе! Теперь я понимаю, о чем все вы говорите! Так вот что такое свет, цвет, вот что значит видеть!»

Этот эксперимент логически эквивалентен эксперименту с нейронным кабелем, который мы провели на суперученом – мы минуем разговорный язык и непосредственно воздействуем на мозг слепого. Но, спросите вы, если он испытывает совершенно новые ощущения (что вы и я называем зрением), как мы можем быть уверены, что это истинное зрение? Доказательства кроются в самой топографии его мозга. Я могу стимулировать различные части зрительной коры и попросить его указать на те области внешнего мира, где он испытывает странные новые ощущения. Например, если я ударю вас по голове молотком, вы увидите звезды «там», во внешнем мире, но точно не внутри своего черепа. Таким образом мы сможем убедиться, что наш испытуемый действительно переживает нечто очень близкое к «видению», хотя его «зрение» может оказаться не таким изощренным, как зрение нормального человека<sup>142</sup>.

\* \* \*

Почему квалиа – субъективные ощущения – возникли в ходе эволюции? Существует ли особый *стиль* обработки информации, который продуцирует квалиа, или с ними ассоциированы определенные *типы* нейронов? (Испанский невролог Рамон-и-Кахаль называл такие нейроны «психическими».) Как известно, только крошечная часть клетки, а именно молекула дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), непосредственно участвует в наследственности, тогда как другие вещества, например белки, не играют в ней никакой роли. Если так, возможно ли, что только некоторые нейронные цепи задействованы в квалиа, а другие нет? Согласно гениальной идее Фрэнсиса Крика и Кристофа Коха, квалиа возникают из нейронов в нижних слоях первичных сенсорных областей: именно они проецируются на лобные доли, которые осуществляют многие так называемые высшие функции. Их теория вызвала большой ажиотаж в научном сообществе и послужила своеобразным катализатором для изысканий всех тех, кто ищет биологические объяснения квалиа. Другие ученые предположили, что, когда вы обращаете на что-то внимание, фактические паттерны нервных импульсов (пики) из разных областей мозга

<sup>142</sup> Таким образом, на древнюю философскую загадку, восходящую к Дэвиду Юму и Уильяму Молинию, теперь можно дать научный ответ. Исследователи из Национальных институтов здоровья стимулировали зрительную кору слепых людей с целью установить, что именно произошло с их зрительными путями (деградация или реорганизация). Аналогичные эксперименты мы начали проводить и здесь, в Калифорнийском университете в Сан-Диего. Однако, насколько мне известно, вопрос, способен ли человек испытать совершенно новые для него квалиа (субъективные ощущения), никогда не изучался эмпирически.

«синхронизируются»<sup>143</sup>. Иными словами, именно синхронизация ведет к сознательному восприятию. Прямых доказательств этому пока не найдено, но тот факт, что ученые вообще пытаются исследовать данный вопрос экспериментально, весьма обнадеживает.

Оба подхода привлекательны главным образом потому, что редукционизм до сих пор остается наиболее успешной стратегией в науке. Как определяет его английский биолог Питер Медавар, «редукционизм – это точка зрения, согласно которой целое может быть представлено как функция (в математическом смысле) его составных частей, их пространственно-временных характеристик и точного способа взаимодействия». К сожалению, как я уже говорил в начале этой книги, не всегда можно заранее определить, каков надлежащий уровень редукционизма для данной конкретной научной проблемы. В попытках постичь сознание и квалиа едва ли стоит изучать ионные каналы, проводящие нервные импульсы, рефлекс ствола мозга, который опосредует чихание, или рефлекторную дугу спинного мозга, которая контролирует функции мочевого пузыря, хотя все это – весьма и весьма интересные вопросы (по крайней мере, для некоторых исследователей). К сожалению, они не более полезны для понимания квалиа и других высших функций мозга, чем изучение силиконовых вставок в микроскопе для понимания логики компьютерной программы. И все же именно эту стратегию используют большинство нейрочеловеков, стремясь понять высшие функции мозга. Они либо заявляют, что проблемы не существует, либо утверждают, что она будет решена в один прекрасный день, по мере изучения активности отдельных нейронов<sup>144</sup>.

Философы предлагают другое решение этой дилеммы: в основном они склоняются к тому, что сознание и квалиа суть «эпифеномены». Согласно такой точке зрения, сознание подобно свисту пронесшегося мимо поезда или тени бегущей лошади: оно не играет никакой каузальной роли в реальной работе, выполняемой мозгом. В конце концов, вы можете вообразить «зомби», бессознательно делающего все так, как это делает сознательное существо. Удар молоточком по сухожилию рядом с коленным суставом запускает каскад нервных и химических событий, вызывающий коленный рефлекс (рецепторы растяжения в колене соединяются с нервами в спинном мозге, которые, в свою очередь, посылают сообщения в мышцы). Сознание не участвует в этом действе; у парализованных наблюдается отличный коленный рефлекс, хотя они не могут ощутить сам удар. Теперь представьте гораздо более сложный каскад событий, начинающийся с попадания на вашу сетчатку длинноволнового света и заканчивающийся словом «красный». Поскольку вы с легкостью можете представить, что все это происходит без участия осознания, не значит ли это, что сознание здесь ни при чем? В конце концов, Бог (или естественный отбор) вполне мог сотворить бессознательное существо, которое делает и говорит все то, что делаете и говорите вы, хотя «оно» и несознательно.

Данный аргумент звучит вполне разумно, однако на самом деле он основан на ложном тождестве логической и реальной возможности. Рассмотрим тот же аргумент, но в сфере физики. Мы все можем вообразить нечто, движущееся быстрее скорости света. Но, как говорит нам Эйнштейн, этот «разумный» взгляд ошибочен. Способность представить, что нечто логически возможно, отнюдь не гарантирует того, что это возможно в реальном мире даже в принципе. Хотя вы можете вообразить, что бессознательный зомби делает все то, что можете

<sup>143</sup> Первые эксперименты в этой области были проведены Зингером (Singer, 1993; Gray & Singer, 1989).

<sup>144</sup> Некоторые утверждают (исключительно из соображений экономии), что для полного описания работы мозга никаких квалиа не требуется, но я не согласен с этой точкой зрения. Бритва Оккама (идея о том, что *простейшая* теория всегда предпочтительнее более сложных объяснений), несомненно, полезное эмпирическое правило, но иногда оно не только не способствует, но и явно препятствует научным открытиям. Как известно, всякая наука начинается со смелых гипотез. Например, принцип Оккама не имеет никакого отношения к теории относительности; наоборот, мы обязаны этим открытием его полной противоположности – обобщениям, которых не требовали имеющиеся данные, но которые тем не менее позволяли сделать неожиданные прогнозы. Ирония в том, что большинство научных открытий являются результатом не размахивания бритвой Оккама (несмотря на уверения подавляющего большинства ученых и философов), а на первый взгляд произвольных и онтологически беспорядочных догадок, выходящих за рамки текущей информации.

делать вы, наверняка имеется некая естественная причина, которая исключает существование такого организма! Обратите внимание, что данный аргумент не доказывает каузальную роль сознания; зато он доказывает, что вы не можете прибегать к утверждениям типа «в конце концов, я могу себе представить...», чтобы делать выводы о том или ином естественном явлении.

Я хотел бы предложить несколько иной подход к пониманию квалиа. Но прежде я предлагаю вам сыграть в одну игру. Вспомните, что мы говорили в главе 5 относительно так называемого слепого пятна – места, где зрительный нерв выходит из задней части глазного яблока. Закройте правый глаз, зафиксируйте взгляд на черном пятнышке на рисунке 5.2 и медленно приближайте страницу к себе. В какой-то момент вы заметите, что заштрихованный диск исчез. Он попал в ваше естественное слепое пятно. Теперь снова закройте правый глаз, поднимите указательный палец правой руки и нацельте слепое пятно левого глаза на середину вытянутого пальца. Середина пальца *должна* исчезнуть, как и заштрихованный диск, но это не так; палец остается целым и невредимым. Другими словами, квалиа таковы, что вы не просто *заключаете* интеллектуально, что палец непрерывный – «в конце концов, здесь мое слепое пятно», – вы буквально *видите* его «недостающую часть». Психологи называют такие явления «заполнением». Этот удобный, хотя и не совсем корректный термин означает, что вы видите нечто там, где нет ничего.

Еще отчетливее данный феномен можно наблюдать, если взглянуть на рисунок 12.1. Закройте правый глаз, посмотрите на маленькую белую точку справа левым глазом и постепенно придвигайте книгу к себе, пока один из «пончиков» не попадет на ваше слепое пятно. Поскольку внутренний диаметр пончика – маленький черный диск – немного меньше вашего слепого пятна, он должен исчезнуть, а белое кольцо – охватить слепое пятно. Скажем, пончик (кольцо) желтый. Если ваше зрение нормальное, вы увидите однородный желтый диск – другими словами, ваш мозг «заполнит» слепое пятно желтыми квалиа (или белыми на рис. 12.1). Некоторые ученые утверждают, что все мы просто игнорируем слепое пятно и не замечаем, что происходит, а это означает, что на самом деле никакого заполнения не существует. Но это не так. Если вы покажете кому-нибудь несколько колец, одно из которых совпадает со слепым пятном, то это кольцо будет выглядеть как однородный диск и «бросаться в глаза». Как может игнорируемое бросаться в глаза? Вывод: а) у слепого пятна есть квалиа и б) квалиа могут обеспечивать реальную «сенсорную поддержку». Иначе говоря, вы не просто делаете логический вывод, что центр пончика желтый; вы *видите* его желтым<sup>145</sup>.

<sup>145</sup> Обратите внимание, что я использую термин «заполнение» в строго метафорическом смысле – просто из-за отсутствия лучшего. Я вовсе не хочу, чтобы у вас сложилось впечатление, будто зрительный образ попиксельно отображается на каком-то внутреннем нейронном экране. Однако я не согласен с Деннеттом, что «нейронного аппарата», соответствующего слепому пятну, не существует. Вообще-то, в нашем мозге имеется небольшой участок коры, который соответствует слепому пятну каждого глаза и получает сигналы не только от окружающей его области, но и от другого глаза. Под «заполнением» мы понимаем следующее: человек видит зрительные стимулы (такие, как узоры и цвета) в той области зрительного поля, из которой никакой информации на самом деле не поступает. Это сугубо описательное, теоретико-нейтральное определение заполнения, не имеющее отношения к гомункулусам, которые смотрят на внутренний экран. Можно утверждать, что зрительная система заполняет не ради блага гомункулуса; она делает это, дабы придать определенным аспектам информации явное выражение, необходимое для следующего уровня обработки.



**Рис. 12.1**

*Поле желтых пончиков (показаны здесь белым). Закройте правый глаз и посмотрите на маленькую белую точку в середине левым глазом. Когда страница окажется на расстоянии 16–22 сантиметров от вашего лица, один из пончиков попадет на слепое пятно левого глаза. Поскольку черная дырка в центре пончика немного меньше слепого пятна, она исчезнет, а слепое пятно «заполнится» желтыми (белыми) квалиа из кольца, в результате чего вы увидите сплошной желтый (белый) диск, а не кольцо. Обратите внимание, что диск заметно «выделяется» на фоне колец. Если иллюзия не работает, попробуйте использовать увеличенную ксерокопию и перемещать белую точку горизонтально.*

Рассмотрим другой пример. Предположим, я скрестил указательные пальцы (чтобы получился знак плюса). Конечно, палец сзади я вижу как непрерывный. Я знаю, что он непрерывный. Я почти вижу, что он непрерывный. Но если вы спросите меня, *буквально ли я вижу* отсутствующий кусок, я скажу, что нет, – не исключено, что кто-то разрезал один мой палец на две половинки и приставил по бокам другого. Короче говоря, я не могу быть уверен, что действительно вижу недостающую часть.

Сравните оба случая. И в том, и в другом мозг восполняет недостающую информацию. В чем же отличие? Какая разница вам, сознательному человеку, что у желтого пончика есть квалиа посередине, а у скрытой части пальца нет? Разница в том, что *вы не можете изменить свое мнение* о желтом цвете посередине пончика. Вы не можете сказать: «Может, он желтый, а может, розовый или синий». Нет, пончик кричит вам: «Я желтый!» Иначе говоря, заполненный желтый цвет не подлежит изменению с вашей стороны.

В случае с пальцем, однако, вы можете подумать: «Скорее всего, второй палец целый, хотя какой-то злобный ученый мог приклеить две его половинки по обе стороны от первого». Этот сценарий очень маловероятен, но отнюдь не немыслим.

То есть в этом случае я могу выбирать (например, предположить, что за передним пальцем скрывается что-то еще). С заполненным желтым цветом слепого пятна такой номер не пройдет. Выходит, ключевое различие между восприятием, содержащим квалиа, и восприя-

тием, не содержащим квалиа, заключается в том, что первое непреложно и, следовательно, «антивандално», тогда как второе достаточно гибко; вы можете выбрать любой из «воображаемых» входов, который подсказывает вам ваша фантазия. Как только представление с квалиа создано, оно остается с вами навсегда. (Хороший пример – далматин на рис. 12.2. Изначально вы видите только черные пятна, но затем что-то щелкает, и вы видите собаку. Грубо говоря, теперь у вас есть квалиа собаки. В следующий раз, когда вы посмотрите на эту картинку, вы не сможете не увидеть собаку. Кстати, недавно мы доказали, что нейроны в мозге перманентно меняют свои связи после того, как вы увидели собаку<sup>146</sup>.)

Все эти примеры иллюстрируют важную особенность квалиа – они неизменны. Однако этого свойства недостаточно, чтобы объяснить наличие квалиа. Почему? Что ж, представьте, что вы в коме и я свечу фонариком в ваш глаз. Если кома не слишком глубокая, ваш зрачок сожмется, хотя ни о каком субъективном восприятии квалиа, вызванных светом, не может быть и речи. Рефлекторная дуга неизменна, но никакие квалиа с ней не связаны. Вы ничего не можете с ней поделать, равно как и с заполненным желтым цветом в примере с пончиками. Так почему же квалиа есть только у последнего? Ключевое различие состоит в том, что в случае сужения зрачка доступен только один выход – один конечный результат – и, следовательно, нет никаких квалиа. В случае с желтым диском созданная репрезентация необратима, однако здесь у вас есть роскошь выбора; с этой репрезентацией вы можете делать что угодно. Возьмем, например, желтые квалиа: вы можете сказать «желтый», подумать о желтых бананах, желтых зубах, желтой коже и так далее. Когда вы наконец увидите далматина, ваш разум может вызвать любую из бесконечного множества ассоциаций, связанных с собаками, – слово «собака», лай собаки, собачий корм или даже пожарные машины. По-видимому, варианты безграничны. Это вторая важная особенность квалиа: такие ощущения позволяют роскошь выбора. Итак, теперь мы определили *две* функциональные особенности квалиа: непреложность на входе и гибкость на выходе.

Существует третья важная черта квалиа. Чтобы принимать решения на основе содержащей квалиа репрезентации, последняя должна существовать достаточно долго. Здоровый мозг удерживает репрезентацию в промежуточном буфере или в так называемой непосредственной памяти. (Например, вы помните номер телефона, который вам продиктовали, ровно столько, сколько нужно, чтобы набрать его пальцами.) Впрочем, и этого условия недостаточно для генерирования квалиа. Помимо выбора, у биологической системы могут быть другие причины для хранения информации в буфере. Например, венерина мухоловка захлопывается только при двукратной стимуляции специальных триггерных волосков внутри ловчего аппарата. По всей видимости, она сохраняет память о первом стимуле и сравнивает его со вторым, после чего «приходит к выводу», что внутри что-то шевелится. (Дарвин предположил, что данный механизм помогает растению избежать случайного закрытия ловушки при попадании внутрь частичек пыли, а не жучков). Обычно в таких случаях возможен только один выход: венерина мухоловка *неизменно* захлопывается. Ничего больше она сделать не может. Вторая важная особенность квалиа – выбор – отсутствует. Следовательно, мы можем смело заключить, что у растения нет квалиа, связанных с обнаружением жуков (хотя панпсихисты едва ли с нами согласятся).

<sup>146</sup> Tovee, Rolls & Ramachandran, 1996. Кэтлин Армел, Крис Фостер и я недавно показали, что при быстрой демонстрации двух совершенно разных «ракурсов» этой собаки, наивные испытуемые поначалу видят только хаотичное, бессвязное движение пятен. Однако стоит им разглядеть собаку, как она начинает прыгать или поворачиваться соответствующим образом, подчеркивая важную роль нисходящих знаний об объекте в восприятии движения (см. главу 5).



**Рис. 12.2**

*Хаотичное нагромождение пятен. Посмотрите на эту картинку несколько секунд (или минут), и в конце концов вы увидите, как далматин нюхает землю (подсказка: морда собаки находится слева, ближе к центру; вы видите ее ошейник и левое ухо). Как только вы увидели собаку, от нее невозможно избавиться.*

*Используя аналогичные картинки, мы показали, что как только вы «увидели» собаку, нейроны в ваших височных долях перманентно изменяются.<sup>147</sup>*

В главе 4 мы рассмотрели удивительный пример связи квалиа и памяти в истории Дайен – молодой женщины, которая пережила отравление угарным газом и развила необычный вид «слепозрения». Напомним, что она была неспособна отличить вертикальную щель от горизонтальной, тем не менее ловко просовывала конверт и в ту, и в другую. Однако, если кто-то просил Дайен сначала взглянуть на щель, а затем выключал свет, «отправить» письмо не удавалось: пациентка мгновенно забывала ориентацию прорези и не могла повернуть конверт правильно. Это говорит о том, что часть зрительной системы Дайен, которая контролировала движения рук – то, что мы называли зомби или путем «как», – лишена не только квалиа, но и кратковременной памяти. Другая часть зрительной системы – путь «что» – которая позволяет

---

<sup>147</sup> Tovee, Rolls & Ramachandran, 1996. Фотография далматина: Ron James.



распознавать щель и определять ее ориентацию, не только сознательна, но и наделена памятью. (Впрочем, зрительная система не может использовать путь «что», ибо он поврежден; все, что доступно, – бессознательный зомби, а у «него» нет памяти.) Я не думаю, что связь между кратковременной памятью и сознательным восприятием простое совпадение.

Почему же одна часть зрительной системы имеет память, а другая – нет? Возможно, секрет в том, что первая – система «что» – задействована в выборе вариантов, основанных на перцептивных репрезентациях, а выбор требует времени. Система «как», с другой стороны, занята обработкой информации в режиме реального времени; это замкнутый контур, подобный термостату в вашем доме. Она не нуждается в памяти, ибо не участвует в принятии реальных решений. Таким образом, сама по себе отправка письма не требует памяти, тогда как выбор того, какое письмо отправить и куда, без памяти невозможен.

Эту идею можно экспериментально проверить на Дайен и других пациентах с аналогичными нарушениями. Если смоделировать ситуацию, в которой они будут вынуждены сделать *выбор*, система зомби (все еще интактная) выйдет из строя. Например, если вы попросите Дайен отправить письмо и покажете ей две щели (одну вертикальную, одну горизонтальную), она потерпит фиаско: зомби просто не сможет выбрать, куда просунуть конверт. В самом деле, идея бессознательного зомби, делающего выбор, кажется оксюморонной, ибо разве само существование свободной воли не подразумевает сознание?

Подведем итоги: чтобы квалиа существовали, вам нужны, с одной стороны, потенциально бесконечные импликации (бананы, желтуха, зубы), а с другой – стабильная, конечная и неизменная репрезентация в краткосрочной памяти, которая будет служить своеобразной отправной точкой (желтый). Но если отправную точку можно изменить, репрезентация лишится ярких квалиа. Хороший пример – способность «видеть» кошку под диваном или воображать, будто на стуле сидит обезьяна. И кошка, и обезьяна не имеют сильных квалиа, и к лучшему, ибо в противном случае вы бы путали их с реальными объектами и едва ли смогли бы выжить, учитывая, как структурирована ваша когнитивная система. Я повторю то, что сказал Шекспир: нельзя «утолить жгучий голод, воображая пиршественный стол». Очень повезло, иначе бы вы не ели; вы бы просто генерировали квалиа, связанные с насыщением, в голове. В том же духе любое существо, которое просто воображает оргазмы, вряд ли передаст свои гены следующему поколению.

Почему эти слабые, внутренне сгенерированные образы (кошка под кроватью, обезьяна на стуле) или убеждения, если уж на то пошло, не имеют выраженных квалиа? Представьте, каким запутанным был бы мир, если бы они их имели. Реальные факты обладают яркими, субъективными квалиа, ибо они управляют вашими решениями, а колебания – непозволительная роскошь. Убеждения и внутренние образы, напротив, не должны содержать квалиа, поскольку вы по определению можете их изменить и отозвать. Увидев торчащий из-под стола кошачий хвост, вы полагаете – и можете вообразить, – что там сидит кошка. С другой стороны, под столом вполне *может* оказаться свинья с трансплантированным кошачьим хвостом. Не стоит сбрасывать со счетов эту гипотезу, какой бы дикой она ни была, ибо время от времени именно такие, абсолютно невероятные предположения и оказываются истинными.

Каково же функциональное или вычислительное преимущество непреложности квалиа? Один из ответов – стабильность. Если вы постоянно будете менять свое мнение о квалиа, количество потенциальных результатов (или «выходов») приблизится к бесконечности, а значит, все ограничения, которые раньше сдерживали ваше поведение, исчезнут. В какой-то момент вам нужно сказать «вот оно!» и установить на нем флажок; именно такой флажок мы и называем квалиа. Система восприятия рассуждает примерно так: учитывая имеющуюся информацию, 90 процентов, что это желтый (или собака, или боль, или что-то еще), поэтому, чисто теоретически, я буду считать, что это и *есть* желтый и действовать соответственно. Если я буду продолжать сомневаться («а может, оно не желтое?»), я не смогу сделать следующий шаг



– выбрать оптимальную программу действий или направление мыслей. Другими словами, если я буду относиться к результатам восприятия как к мнениям, я ничего не увижу (и погрязну в нерешительности). Выходит, квалиа неизменны, дабы *исключить колебания и придать твердость* нашим решениям<sup>148</sup>. А это, в свою очередь, зависит от того, какие конкретно нейроны активны и на какие структуры они проецируют свои сигналы.

\* \* \*

Когда я вижу кошачий хвост, который торчит из-под стола, я «догадываюсь» или «знаю», что под столом находится кошка, предположительно прикрепленная к хвосту. Однако буквально я вижу только хвост, а не целую кошку. Возникает вопрос: видеть и знать – качественное различие между перцепцией и концепцией – совершенно разные действия, опосредованные разными типами нейронных цепей, или между ними существует некая серая область? Вернемся к слепому пятну в моем глазу – зоне, в которой я ничего не вижу. Как мы убедились в главе 5, обсуждая синдром Шарля Бонне, есть еще один вид слепого пятна – огромная область за моей головой, – где я тоже ничего не вижу (хотя ученые обычно не используют термин «слепое пятно» для этой зоны). Разумеется, обычно вы не ощущаете этот гигантский провал, а потому у вас может возникнуть соблазн заключить, что в каком-то смысле вы заполняете пробел сзади точно так же, как и слепое пятно впереди. Но вы этого не делаете. Вы не можете. Никакой зрительной репрезентации, соответствующей области за вашей головой, в мозге нет. Вы заполняете ее только в тривиальном смысле: если вы стоите в ванной с обоями перед вами, логично предположить, что обои поклеены и на противоположной стене. Впрочем, даже если вы полагаете, что за вашей спиной есть обои, вы не видите их. Другими словами, такой тип «заполнения» является чисто метафорическим и не отвечает нашему критерию непреложности. В случае «настоящего» слепого пятна, как мы видели ранее, вы не можете изменить свое мнение о заполненной участке. В отношении области за вашей головой, напротив, вы можете сказать: «По всей вероятности, там обои, но кто знает, может, там слон».

Получается, заполнение слепого пятна принципиально отличается от неспособности заметить пробел за головой. Но вопрос остается: различие между тем, что происходит сзади, и слепым пятном спереди качественное или количественное? Грань между «заполнением» (например, в слепом пятне) и простой догадкой (касательно вещей, которые могут ока-

<sup>148</sup> Иногда квалиа «сходят с ума», что приводит к любопытному расстройству – синестезии, при которой человек буквально ощущает вкус геометрических форм или видит цвет в звуке. Например, одна больная утверждала, что курица имела явно «заостренный» вкус, и однажды пожаловалась своему врачу: «Я хотела, чтобы вкус курицы был заостренным, а он оказался совсем круглый... то есть он был почти сферический; я не могу подать такую курицу на стол!» Другой пациент заявил, что буква «U» – желтая или светло-коричневая, а буква «N» – абсолютно черная и блестящая, как покрытое лаком эбеновое дерево. Некоторые синестеты рассматривают подобное единство чувств как дар и источник вдохновения для творчества, а не как патологию мозга. Некоторые случаи синестезии вызывают определенные сомнения. Человек утверждает, что видит звук или чувствует вкус цвета, но оказывается, что это просто метафоры – аналогичным образом все мы говорим об остром вкусе или горьких воспоминаниях (однако, имейте в виду: при синестезии различие между метафорическим и буквальным очень размыто). Тем не менее другие случаи кажутся вполне подлинными. Моя аспирантка Кэтлин Армел и я недавно обследовали одного пациента по имени Джон Гамильтон: до пяти лет его зрение было относительно нормальным, но затем, вследствие пигментного ретинита, начало быстро ухудшаться. К сорока годам Джон полностью ослеп. Примерно через два или три года он стал замечать, что всякий раз, когда он прикасается к вещам или читает шрифт Брайля, в его разуме возникают яркие зрительные образы, в том числе вспышки света, пульсирующие галлюцинации или формы соответствующих предметов. Эти образы были в высшей степени навязчивыми; они не только мешали читать, но и распознавать предметы наощупь. Конечно, если вы или я закроем глаза и дотронемся до линейки, мы сможем мысленно визуализировать ее, но никаких галлюцинаций у нас при этом не возникнет. Разница в том, что в любой момент вы можете изменить или отозвать визуализацию линейки (другими словами, она подчиняется вашему контролю), в то время как галлюцинации Джона часто нерелевантны и всегда навязчивы. Он ничего не может с ними поделать; для него они не более чем досадные и отвлекающие образы. Возможно, тактильные сигналы, возникающие в его соматосенсорных областях – на карте Пенфилда – каким-то образом отправляются обратно в лишённые входа зрительные области. Это оригинальная идея, но ее можно проверить с помощью современных методов нейровизуализации. Интересно, что синестезия иногда

заться за вашей головой) абсолютно произвольная или нет? Чтобы ответить на этот вопрос, проведем еще один мысленный эксперимент. Представьте, что в ходе дальнейшей эволюции наши глаза мигрируют к вискам, сохраняя бинокулярное зрение. Допустим, что в результате такой миграции размеры двух слепых пятен (сзади и спереди) оказались идентичны. В этом случае завершение объектов, попадающих на слепое пятно за вашей головой, будет истинным или концептуальным? Иными словами, на что оно больше похоже: на заполнение естественного слепого пятна в глазу или на догадки касательно обоев за спиной? Лично я думаю, что существует некая определенная точка, в которой образы становятся неизменны, а мозг начинает создавать (или даже воссоздавать) устойчивые перцептивные репрезентации, которые отправляются обратно в низшие зрительные центры. В этой точке слепая область сзади функционально эквивалентна нормальному слепому пятну спереди. Затем мозг внезапно переключается на другой способ представления информации и вместо нейронов в мыслящих областях, которые позволяют генерировать обоснованные, но поддающиеся изменению догадки, начинает использовать нейроны в сенсорных областях, сигналы которых сомнению не подлежат.

Таким образом, даже если завершение естественного слепого пятна и завершение области за вашей головой можно логически рассматривать как две крайности одного континуума, эволюция сочла нужным их разделить. В случае естественного слепого пятна в глазу вероятность того, что там скрывается нечто значительное, достаточно мала; фактически мы можем сказать, что она равна нулю. Однако в случае слепой области за головой шансы на то, что там находится нечто важное (например, грабитель с пистолетом) достаточно высоки, а значит, безоговорочно заполнять эту область обоями или любым другим узором, который находится у вас перед глазами, не только не разумно, но и крайне опасно.

\* \* \*

До сих пор мы говорили о трех законах квалиа – трех логических критериях, позволяющих определить степень сознательности системы, – и рассмотрели их на примерах слепого пятна и неврологических нарушений. Но насколько этот принцип универсален? Можно ли его применить к другим ситуациям, в которых участие сознания не столь очевидно?

Обратимся к биологии. Известно, что пчелам свойственны очень сложные формы коммуникации, включая так называемый виляющий танец. Пчела-разведчик, нашедшая источник пыльцы, отправляется обратно в улей и исполняет сложный танец, чтобы сообщить о находке остальным пчелам. Возникает вопрос: пчела сознательна, когда это делает, или нет?<sup>149</sup> Поскольку поведение пчелы необратимо, а сама пчела, очевидно, действует на основании некой репрезентации о местонахождении пыльцы, хранящейся в кратковременной памяти, по крайней мере два из трех критериев сознания выполнены. В итоге вы можете прийти к выводу, что во время этого сложного ритуала общения пчела сознательна. Однако поскольку третий критерий – гибкий выход – отсутствует, я бы сказал, что это зомби. Другими словами, хотя информация крайне подробна, неизменна и удерживается в кратковременной памяти, пчела может сделать с этой информацией только одну вещь; иначе говоря, возможен только один выход – виляющий танец. Данный аргумент крайне важен: он подразумевает, что сама по себе сложность или точность обработки информации не гарантирует участие сознания.

Одно из преимуществ моей схемы перед другими теориями сознания состоит в том, что она позволяет нам однозначно ответить на такие вопросы, как: является ли пчела сознательной, когда исполняет виляющий танец? А лунатик? А спинной мозг параплегика? Имеются ли у него свои собственные сексуальные квалиа, когда у него эрекция? Сознателен ли муравей, когда обнаруживает феромоны? В каждом из этих случаев вместо неопределенных рассужде-

<sup>149</sup> Этот вопрос я поднял в беседе с Марком Хаузером.

ний о различной степени сознательности (таков стандартный ответ), достаточно применить три указанных критерия. Например, может ли лунатик (во время хождения во сне) пройти «тест Pepsi» (то есть выбрать между Pepsi Cola и Coca Cola)? Есть ли у него кратковременная память? Если вы покажете ему бутылку Pepsi, положите ее в коробку, выключите свет на тридцать секунд, а затем включите его снова, потянется ли он к Pepsi или потерпит фиаско, как зомби Дайен? Имеет ли кратковременную память частично коматозный пациент с акинетическим мутизмом (способный следовать за вами взглядом, но неспособный двигаться и разговаривать)? Теперь мы можем не только дать конкретные ответы на все эти вопросы, но и избежать бесконечных семантических препирательств касательно точного значения слова «сознание».

\* \* \*

И где же в мозге находятся эти самые квалиа, спросите вы. Удивительно, но многие люди полагают, будто хранилище сознания – лобные доли. Почему? Хотя бы потому, что при повреждении лобных долей ни с квалиа, ни с сознанием как таковым ничего страшного не происходит (меняется личность и возникают трудности с переключением внимания, но к сознанию это не имеет отношения). Я бы предположил, чтобы большая часть сознания локализована в височных долях: поражения и гиперактивность именно этих структур чаще всего вызывают в нем выраженные нарушения. Например, чтобы понимать значение окружающих вас предметов и событий, вам нужны миндалевидное тело и другие части височных долей, а это, безусловно, важная составляющая сознательного опыта. Без этой структуры вы – зомби (как, например, человек в знаменитом эксперименте китайской комнаты, предложенном философом Джоном Сирлом<sup>150</sup>). Такой зомби способен только на то, чтобы дать один правильный выход, но не способен ощущать смысл того, что он делает или говорит.

Все согласятся, что квалиа и сознание не связаны с ранними стадиями перцепции (например, на уровне сетчатки). Не связаны они и с заключительными этапами планирования моторных действий. Зато они связаны с промежуточными этапами обработки информации<sup>151</sup> – стадией создания стабильных перцептивных репрезентаций (желтый, собака, обезьяна), имеющих определенный смысл (бесконечное множество импликаций и возможных вариантов реагирования, из которых вы можете выбрать наилучшие). Главным образом это происходит в височных долях и соответствующих лимбических структурах. В этом отношении височные доли являются интерфейсом между восприятием и действием.

Доказательства этому мы находим в неврологии: поражения височной доли влекут за собой глубочайшие нарушения сознания, тогда как поражения в других частях мозга могут вызвать лишь незначительные пертурбации. Так, при электрической стимуляции височных долей у эпилептиков возникают яркие сознательные переживания. Стимулирование миндалевидного тела – самый верный способ «воспроизвести» полный опыт, например автобиографические воспоминания или яркую галлюцинацию. Височные припадки часто сопряжены не только с изменениями в сознании относительно личной идентичности, личной судьбы и личности, но и с яркими квалиа – галлюцинациями (например, слуховыми или обонятельными). Если это всего лишь воспоминания, как утверждают некоторые, почему человек говорит: «Я буквально чувствую, как заново переживаю все это»? Дело в том, что такие приступы характеризуются особой яркостью продуцируемых ими квалиа. Запахи, боль, вкусы и эмоции – все, что генерируется в височных долях, – свидетельствуют о том, что данная область мозга тесно связана с квалиа и сознательным восприятием.

<sup>150</sup> Searle, 1992.

<sup>151</sup> Jackendoff, 1987.

Еще одна причина выбора височных долей – особенно левой – заключается в том, что именно там представлена большая часть речи. Если я вижу яблоко, активность височной доли позволяет мне воспринять все его импликации почти одновременно. Распознавание яблока как плода определенного типа происходит в нижневисочной коре, миндалевидное тело оценивает важность яблока для моего благополучия, а зона Вернике и другие области предупреждают меня обо всех нюансах значения, которые вызывает ментальный образ, включая слово «яблоко». Я могу съесть яблоко, понюхать его, испечь пирог; я могу удалить сердцевину, посадить его семена или соблазнить им Еву. Если перечислить все атрибуты, которые мы обычно ассоциируем со словами «сознание» и «осознание», каждый из них, как вы заметите, будет иметь корреляты в височных припадках, включая яркие зрительные и слуховые галлюцинации, «внетелесные» переживания и абсолютное чувство всемогущества или всеведения<sup>152</sup>. Любой пункт из этого длинного списка нарушений в сознательном опыте может возникать индивидуально, при повреждении других частей мозга (например, нарушения схемы тела и внимания при синдроме теменной доли), но только при поражении височных долей они наблюдаются одновременно или в разных комбинациях. Это говорит о том, что данные структуры играют ключевую роль в сознании человека.

\* \* \*

До сих пор мы обсуждали так называемую проблему «квалиа» – исключительную интимность и непередаваемость ментальных состояний. Я попытался перенести ее из сферы философии в сферу науки. Однако помимо квалиа («сырых ощущений»), мы также должны учитывать «Я», которое переживает эти квалиа. В действительности квалиа и «Я» суть две стороны одной медали: нет такой вещи, как квалиа, не переживаемые никем, и сложно представить себе «Я», лишенное всех квалиа.

Но что именно есть «Я»? К сожалению, слово «Я» похоже на слово «счастье» или «любовь»; мы все знаем, что это такое, и знаем, что оно существует, но его очень трудно определить или даже сформулировать основные характеристики. В этом отношении оно подобно ртути: чем больше вы пытаетесь схватить ее, тем больше она ускользает. Когда вы думаете о слове «Я», что первым приходит вам на ум? Для меня «Я» – нечто, что объединяет все мои сенсорные впечатления и воспоминания (единство), «управляет» моей жизнью, делает выбор (свободная воля) и, кажется, сохраняется как единое целое в пространстве и времени. Оно также видит себя встроенным в социальный контекст, подсчитывает свои доходы и расходы и, возможно, даже планирует собственные похороны. На самом деле мы можем составить список всех характеристик «Я» – как мы можем сделать это для счастья, – а затем попытаться выявить структуры мозга, которые задействованы в каждой из них. Когда-нибудь это позволит нам получить более четкое представление о «Я» и сознании – хотя лично я сомневаюсь, что удастся найти одно-единственное кульминационное «решение» этой проблемы (аналогичное открытию ДНК, которое одним махом решило загадку наследственности).

Каковы же характеристики, которые определяют «Я»? Уильям Хирштейн, постдок из моей лаборатории, и я составили следующий перечень:

<sup>152</sup> Пациент также может сказать: «Вот оно! Я наконец вижу правду! У меня больше нет сомнений». По иронии судьбы, наши убеждения об абсолютной истинности или ложности мысли зависят не столько от пропозициональной языковой системы, которая так гордится своей логичностью и непогрешимостью, сколько от гораздо более примитивных лимбических структур, которые придают мыслям форму эмоциональных квалиа и заставляют их звучать «правдоподобно». (Не исключено, что именно поэтому более догматические утверждения как священников, так и ученых с трудом поддаются интеллектуальной коррекции!)

*Воплощенное «Я».* Мое «Я» закреплено внутри одного цельного организма. Если я закрою глаза, я могу почувствовать разные части своего тела, занимающие определенное положение в пространстве (некоторые части ощущаются более явственно, чем другие). Это так называемая схема тела. Если вы ущипнете палец моей ноги, это «Я» испытает боль, а не «он». И все же схема тела, как мы видели, чрезвычайно пластична несмотря на всю ее кажущуюся стабильность. Всего за несколько секунд правильной сенсорной стимуляции вы можете сделать свой нос 90 сантиметров длиной или спроецировать руку на стол (глава 3)! Кроме того, мы знаем, что нейронные цепи в теменных долях и участки лобных долей, на которые они проецируются, играют ключевую роль в построение этой схемы. Частичное повреждение данных структур может вызвать существенные искажения в схеме тела. Так, пациент может заявлять, что его левая рука принадлежит матери или (как в случае с женщиной из Хельсинки, которую я наблюдал с доктором Риитой Хари) что левая половина тела остается сидеть на стуле, тогда как правая встает и уходит! Если уж эти примеры не убедят вас, что ваше «владение» собственным телом – иллюзия, тогда ничего не убедит.

*Страстное «Я».* Трудно представить себе «Я» без эмоций. Если вы не понимаете смысла или значения той или иной вещи – если вы не можете постичь всех ее импликаций, – в каком смысле вы действительно ее осознаете? Получается, эмоции, опосредуемые лимбической системой и миндалевидным телом, – важный аспект «Я», а не просто «бонус». (Действительно ли чистокровный вулканец, например отец Спока в «Звездном пути», сознателен или он просто зомби, спорный вопрос.) Напомним, зомби в пути «как» бессознателен, тогда как путь «что» сознателен; полагаю, секрет в том, что только последний связан с миндалевидным телом и другими лимбическими структурами (глава 5).

Миндалевидное тело и остальная часть лимбической системы (в височных долях) гарантируют, что кора – да и весь мозг – служит базовым эволюционным целям организма. Миндалевидное тело отслеживает перцептивные репрезентации высшего уровня и «держит пальцы на клавиатуре вегетативной нервной системы»; столкнувшись с тем или иным объектом, оно определяет степень эмоционального реагирования и соответствующие эмоции (страх в ответ на змею, гнев на босса, привязанность к ребенку и т. д.). Кроме того, оно получает информацию от островковой доли, которая, в свою очередь, частично управляется сенсорным входом не только от кожи, но и от внутренних органов – легких, печени, желудка. Таким образом, можно говорить о «висцеральном, вегетативном Я» или «рефлекторной реакции» на что-либо. (Разумеется, именно такую «рефлекторную реакцию» и улавливают датчики КГР. Посему висцеральное «Я» не является, строго говоря, частью сознательного «Я». Тем не менее оно способно глубоко вторгаться в ваше сознательное «Я» – просто вспомните, когда вы в последний раз чувствовали тошноту и вас вырвало.)

Патологии эмоционального «Я» включают височную эпилепсию, синдром Капгра и синдром Клувера–Бюси. При первом может возникнуть гипертрофированное чувство «Я», которое частично обусловлено так называемой гиперсвязностью – усилением связей между сенсорными областями височной коры и миндалевидным телом. Такая гиперсвязность может быть следствием повторяющихся приступов, вызывающих перманентное усиление (киндлинг) этих путей; в результате пациент придает глубокое значение всему, что его окружает (включая самого себя!). И наоборот, у людей с синдромом Капгра наблюдается снижение эмоционального отклика на определенные категории объектов (лица), а людям с синдромом Клувера–Бюси или Котара свойственны более первазивные нарушения эмоциональной сферы (глава 8). Больной синдромом Котара настолько эмоционально отрешен от мира и себя самого, что не только полагает, будто он мертв, но и буквально чувствует запах собственной гниющей плоти.

Примечательно, что так называемая личность – жизненно важный аспект вашего «Я», который сохраняется всю жизнь и, как известно, не поддается «коррекции» со стороны других людей или даже здравого смысла, – вероятно, опирается на те же лимбические структуры и их связи с вентромедиальной областью лобных долей. Повреждение лобных долей не вызывает явного и мгновенного нарушения сознания, но оно может кардинально изменить вашу личность. Когда в лобные доли железнодорожного работника по имени Финеас Гейдж вонзился металлический стержень, его близкие друзья и родственники заметили: «Гейдж больше не Гейдж». Из стабильного, вежливого, трудолюбивого молодого человека Гейдж превратился в лжеца, мошенника и бродягу, который терял одну работу за другой<sup>153</sup>.

Пациенты с височной эпилепсией, например Пол из главы 9, также демонстрируют личностные изменения, причем настолько выраженные, что многие неврологи говорят о существовании особой «височной личности». Некоторые из них (больные, а не неврологи) склонны к педантизму, сварливости, эгоцентризму и болтливости, а также к одержимости «абстрактными мыслями». Если эти качества являются результатом гиперфункции определенных частей височной доли, то какова их *нормальная* функция? Если лимбическая система в основном связана с эмоциями, почему приступы в этих зонах вызывают абстрактные мысли? Есть ли в нашем мозге особые структуры, роль которых заключается в создании и манипулировании абстрактными мыслями? К сожалению, эти тайны височной эпилепсии пока не разгаданы.

*Исполнительное «Я».* Классическая физика и современная нейронаука говорят нам, что мы (включая наш разум и мозг) обитаем в детерминированной вселенной бильярдного шара. Но обычно вы не ощущаете себя марионеткой; вы чувствуете, что вы главный. Тем не менее вам очевидно, что одни вещи вы можете сделать, а другие – нет: так уж получилось, что у вашего тела и внешнего мира есть свои ограничения. (Например, вы знаете, что не можете поднять грузовик и не можете дать своему боссу в глаз – даже если вам этого очень-очень хочется.) Где-то в вашем мозгу хранятся *репрезентации* всех этих возможностей, и системы, которые планируют команды (поясные и дополнительные моторные области в лобных долях), должны знать о различии между вещами, которые они могут и не могут велеть вам сделать. На самом деле «Я», считающее себя пассивным, беспомощным зрителем, вовсе не «Я». Равно никчемно и «Я», влекомое мимолетными импульсами и побуждениями. Само существование «Я» требует наличия свободной воли – того самого «универсального поля бесконечных возможностей», о котором говорит Дипак Чопра. Говоря научным языком, сознательное восприятие – это «условная готовность действовать».

Для этого мне нужно иметь в моем мозге не только репрезентацию окружающего мира и различных объектов в нем, но и репрезентацию самого себя, включая репрезентацию собственного тела. Именно этот рекурсивный аспект и делает проблему «Я» такой загадочной. Кроме того, репрезентация внешних объектов должна быть связана с репрезентацией меня (включая моторные командные системы), иначе я не смогу делать выбор. (Он мой начальник, не надо его бить. Это печенье, оно в пределах моей досягаемости, я могу его взять.) Сбои в этом механизме могут привести к развитию таких синдромов, как анозогнозия или соматопафрения (глава 7), при которых больной с самым что ни на есть невозмутимым видом утверждает, будто его левая рука принадлежит брату или врачу.

Какая нейронная структура отвечает за репрезентацию этих «воплощенных» и «исполнительных» аспектов «Я»? Повреждение передней части поясной извилины приводит к странному расстройству под названием «акинетический мутизм» – пациент просто лежит в постели и ничего не делает, хотя явно осознает свое окружение. Если есть на свете такая вещь, как отсутствие свободной воли, то это она.

<sup>153</sup> Damasio, 1994.

Иногда, при частичном повреждении передней части поясной извилины, происходит прямо противоположное: рука пациента оказывается отсоединенной от сознательных мыслей и намерений и пытается схватить вещи или даже выполнить относительно сложные действия без разрешения. Например, д-р Питер Халлиган и я обследовали одну такую пациентку в больнице Ривермид в Оксфорде: когда она спускалась по ступенькам, ее левая рука неизменно вцеплялась в перила и мешала идти. Что же контролирует мятежную левую руку: бессознательный зомби или отделы мозга, обладающие квалиа и сознанием? Теперь мы можем ответить на этот вопрос, применив наши три критерия. Создает ли система, которая движет рукой, непреложную репрезентацию? Имеет ли она кратковременную память? Может ли она делать выбор?

И исполнительное «Я», и воплощенное «Я» предстают во всей красе, когда вы играете в шахматы и отождествляете себя с королевой. Раздумывая над следующим ходом, вы буквально чувствуете, что населяете ферзя. Кто-то может возразить, что это просто фигура речи, что на самом деле вы не ассимилируете шахматную фигуру в свою схему тела. Но как вы можете быть уверены, что лояльность вашего разума к собственному организму тоже не «фигура речи»? Что произойдет с вашей КГР, если я вдруг ударю королеву? Она устремится вверх, как будто я бью вас? Если да, то в чем различие между ее телом и вашим? Может, ваша тенденция отождествлять себя с «собственным» телом, а не с шахматной фигурой, тоже дело традиции, пусть и весьма живучей? Может ли такой механизм лежать в основе эмпатии и любви, которые вы испытываете к близкому другу, супругу или ребенку, который буквально сделан из вашего организма?

*Мнемоническое «Я».* Ваше чувство личной идентичности – восприятие себя как цельной личности, которая сохраняется в пространстве и времени, – зависит от длинной последовательности очень личных воспоминаний: вашей автобиографии. Организация этих воспоминаний в последовательную историю, очевидно, жизненно важна для конструирования «Я».

Мы знаем, что гиппокамп необходим для приобретения и консолидации новых следов памяти. Если вы утратили свой гиппокамп десять лет назад, у вас не будет никаких воспоминаний о событиях, произошедших после этой даты. Конечно, вы полностью сознательны, потому что у вас сохранились все воспоминания о событиях, предшествующих утрате, однако в некотором смысле ваше существование остановилось.

Выраженная дисфункция мнемонического «Я» может привести к расстройству множественной личности. Лучше всего рассматривать это расстройство как сбой механизма обеспечения когерентности, о котором я говорил в главе 7. Как мы видели, если у вас есть два набора взаимно несовместимых убеждений и воспоминаний о себе, единственный способ предотвратить анархию и бесконечную борьбу – создать две личности внутри одного тела. Учитывая очевидную значимость этого синдрома для понимания природы «Я», просто удивительно, как мало внимания он получил в официальной неврологии.

Даже таинственная гиперграфия – склонность пациентов с височной эпилепсией вести подробные дневники – может оказаться преувеличением той же общей тенденции: потребности создавать и поддерживать целостное мировоззрение или автобиографию. Возможно, киндлинг в миндалевидном теле заставляет каждое внешнее событие и внутреннее убеждение приобретать особое значение для пациента, в результате чего в его мозге происходит быстрая пролиферация убеждений и воспоминаний, иллюзорно связанных с «Я». Добавьте к этому присущую всем нам настоящую потребность в подведении итогов своей жизни и периодическому пересмотру ее значимых эпизодов, и вы получите гиперграфию – крайнюю форму этой естественной тенденции. У всех нас порой возникают странные мысли, но если иногда они сопровождаются мини-приступами, вызывающими эйфорию, тогда такие размышления могут превратиться в одержимость и прочно укоренившиеся представления, к которым мы снова и

снова будем возвращаться как в устной, так и в письменной речи. Может, именно такие явления и обеспечивают нейронную основу для фанатизма?

*Единое «Я», придающее когерентность сознанию, заполнению и конфабуляциям.* Еще одним важным свойством «Я» является единство – внутренняя когерентность (связность) его различных атрибутов. Один из способов подойти к вопросу о связи квалиа с проблемой «Я» – спросить, почему вообще происходят такие явления, как заполнение слепого пятна. Причина, по которой многие философы утверждают, что слепое пятно *не* заполняется, состоит в том, что в мозге нет никаких маленьких гомункулусов, ради которых стоит стараться.

Поскольку в мозге маленьких человечков нет, рассуждают они, антецедент тоже ложный: квалиа не заполняются, и думать обратное – логическая ошибка. Выходит, если я утверждаю, что квалиа заполняются, значит, я верю, что они заполняются ради гомункулуса? Конечно, нет. Аргумент философов в действительности не более чем подмена тезиса. Правильная цепочка рассуждений такова: если квалиа заполняются, они заполняются ради *чего-то*, а что такое это «что-то»? В некоторых областях психологии существует понятие исполнительной (контролирующей) системы, которая, как считается, локализована в префронтальных и фронтальных отделах мозга. Рискну предположить, что это «что-то» представляет собой не «вещь», а просто совокупность других мозговых механизмов, а именно исполнительных процессов, зависящих от лимбической системы, включая переднюю часть поясной извилины. Исполнительная система связывает перцептивные квалиа с определенными эмоциями и целями и позволяет вам делать выбор – почти то же самое, чем традиционно занимается «Я». (Например, я выпил много чая и чувствую позыв – квалиа – к мочеиспусканию, но я читаю лекцию, а потому вынужден отложить сие действие до тех пор, пока она не закончится; в конце я предпочитаю извиниться и быстренько ретироваться в уборную, а не отвечать на вопросы, как я поступаю обычно). Исполнительная система, разумеется, не обладает всеми свойствами полноценного человека. Это не гомункулус. Скорее, это процесс, в рамках которого некоторые участки мозга (например, связанные с восприятием и мотивацией) влияют на деятельность других участков мозга (например, отвечающих за планирование моторного выхода).

С этой точки зрения, заполнение – своего рода «подготовка» квалиа, позволяющая им правильно взаимодействовать с исполнительными структурами. В некоторых случаях заполнение квалиа необходимо, ибо пробелы препятствуют надлежащей работе лимбической системы, снижая ее эффективность и способность выбирать оптимальную реакцию. Подобно нашему генералу, который стремится избежать неправильных решений, игнорируя донесения разведчиков, контролирующая система находит способ избежать пробелов – она их заполняет<sup>154</sup>.

Но где именно в лимбической системе она локализована? Учитывая центральную роль миндалевидного тела в эмоциях и очевидную исполнительную роль передней части поясной извилины, это может быть система, включающая оба образования. Известно, что при повреждении связей между этими структурами возникают расстройства «свободной воли», такие как акинетический мутизм<sup>155</sup> и синдром чужой руки. Нетрудно представить, что такие процессы вполне могли положить начало мифологии «Я» как активной сущности в мозге – «призрака в машине».

<sup>154</sup> Это, конечно, не более чем метафора. На каком-то этапе нам придется отказаться от метафор и перейти к самому механизму – к его деталям. Но в науке, которая находится в зачаточном состоянии, метафоры часто играют важную роль. (Например, ученые семнадцатого века говорили о том, что свет состоит из волн или частиц; до определенного момента обе метафоры имели право на жизнь, пока не ассимилировались в более зрелую физику квантовой теории. Даже ген – независимая частица генетики – продолжает оставаться у всех на устах, хотя за последние годы фактическое значение этого слова радикально изменилось.)

<sup>155</sup> Обсуждение акинетического мутизма см. Bogen, 1995; Plum, 1982.



*Бодрствующее «Я».* Ключ к нейронной сети, лежащей в основе квалиа и сознания, кроется в двух других неврологических расстройствах – педункулярном галлюцинозе и акинетическом мутизме.

Передняя часть поясной извилины и другие лимбические структуры также получают сигналы из интраламинарных ядер таламуса, которые, в свою очередь, управляются кластерами клеток в стволе мозга (включая клетки холинергических латеральных тегментальных ядер и клетки педункулопонтинного ядра). Гиперактивность этих клеток может приводить к зрительным галлюцинациям (педункулярный галлюциноз); кроме того, мы знаем, что у шизофреников в этих ядрах в два раза больше клеток, что тоже может способствовать галлюцинациям.

И наоборот, повреждение интраламинарного ядра или передней части поясной извилины приводит к так называемой бодрствующей коме – акинетическому мутизму. Пациенты с этим любопытным расстройством не двигаются, не разговаривают и практически не реагируют на болезненные раздражители. Тем не менее они явно пребывают в состоянии бодрствования и способны следить за движущимся объектом глазами. Когда больной выходит из этого состояния, он может сказать: «Никаких слов или мыслей не приходило мне в голову. Я просто не хотел ничего делать, или думать, или говорить». (Это вызывает любопытный вопрос: может ли мозг, лишенный всякой мотивации, вообще сохранять воспоминания? Если да, то сколько деталей помнит пациент? Помнит ли он булавочный укол невролога? А музыку, которую включала его девушка?) Ясно, что эти стволовые и таламические нейронные цепи играют важную роль в сознании и квалиа. Но каковы именно их функции? Они только «поддерживают» квалиа (как это делают печень и сердце) или являются неотъемлемой частью сети, которая воплощает квалиа и сознание? Другими словами, на что они похожи: на источник питания видеомагнитофона и телевизора или же на магнитную записывающую головку и электронную пушку в электронно-лучевой трубке? Ответы на эти и другие вопросы нам еще предстоит выяснить.

*Концептуальное «Я» и социальное «Я».* В некотором смысле наше понятие «Я» принципиально не отличается от любого другого абстрактного понятия – например, «счастья» или «любви». Посему тщательное изучение способов употребления слова «Я» в обычном социальном дискурсе может дать кое-какие ценные подсказки относительно того, что такое «Я» и какова его функция.

Например, ясно, что абстрактная Я-концепция должна иметь доступ к «низшим» уровням системы, дабы человек мог осознавать и нести ответственность за различные связанные с «Я» факты: состояние тела, движения и так далее. (Например, вы определенно «управляете» большим пальцем, когда ловите попутку, но не коленом, когда я стучаю по вашему сухожилию резиновым молоточком). Информация в автобиографической памяти, а также сведения о схеме тела, безусловно, доступны «Я»-концепции, иначе мысли и разговоры о себе были бы невозможны. В нормальном мозге существуют специализированные пути, обеспечивающие такой доступ, но, когда один или несколько таких путей повреждены, результатом становится конфабуляция. Так, при синдроме отрицания, обсуждаемом в главе 7, «Я»-концепция лишена доступа к информации о левой стороне тела, но автоматически, в силу самого своего устройства, пытается эти данные заполучить. Итог: анозогнозия или синдром отрицания; «Я» «считает», что рука в порядке, и «заполняет» ее движения.

Одним из неотъемлемых свойств системы репрезентации «Я» является конфабулирование, в основе которого лежит стремление скрыть имеющиеся дефициты. Как мы видели в главе 7, основная задача таких конфабуляций – предотвратить постоянную нерешительность и придать стабильность поведению. Другая важная функция может заключаться в поддержке особого нарративного «Я», о котором говорит философ Дэн Деннетт, – своеобразного единства, необходимого нам для достижения социальных целей. Кроме того, мы явно осознаем нашу прошлую и будущую идентичность, что позволяет другим рассматривать нас как

часть общества. Осознание и ответственность за наши прошлые поступки помогает обществу (обычно родственникам, которые разделяют наши гены) эффективно инкорпорировать нас в свои планы, а это существенно повышает наши шансы на выживание и увековечение наших генов<sup>156</sup>.

Если вы сомневаетесь в реальности социального «Я», представьте, что некогда вы совершили некий поступок, которого вы стесняетесь (например, хранили любовные письма и фотографии, свидетельствующие о ваших любовных похождениях). Предположим далее, что у вас диагностировали смертельную болезнь и вы умрете через два месяца. Понимая, что после вашей смерти посторонние люди будут рыться в ваших вещах и раскроют ваши секреты, делаете ли вы все возможное, чтобы «замести следы»? Если ответ «да», возникает другой вопрос: какая вам разница? В конце концов, вас уже не будет; какое имеет значение, что о вас подумают *тогда*? Этот простой мысленный эксперимент свидетельствует о том, что идея социального «Я» и его репутации – не просто абстрактная байка. Напротив, оно настолько глубоко укоренилось в нас, что мы стремимся защитить его даже после смерти. Многие ученые всю жизнь мечтают о посмертной славе и жертвуют всем остальным, лишь бы только оставить крошечную царапинку на величественном здании под названием Наука.

На мой взгляд, в этом кроется самая большая ирония из всех: «Я», которое по определению носит частный характер, в значительной степени является социальным конструктом – историей, которую вы придумываете для других. В нашей дискуссии об отрицании я предположил, что конфабуляция и самообман эволюционировали главным образом как побочные продукты необходимости придавать стабильность, внутреннюю согласованность и связность поведению. Пожалуй, к ним стоит добавить еще одну важную функцию – а именно: скрывать правду от окружающих.

По мнению эволюционного биолога Роберта Триверса<sup>157</sup>, самообман развился для того, чтобы вы могли убедительно лгать, как это умеет любой продавец автомобилей. В конце концов, во многих социальных ситуациях лгать полезно – на собеседовании при приеме на работу или во время ухаживаний («Я не женат»). Проблема в том, что ваша лимбическая система периодически об этом забывает, и лицевые мышцы сдают вас с потрохами. Один из способов не выдать секрет, говорит Триверс, состоит в том, чтобы сначала обмануть себя. Если вы искренне поверите в свою ложь, нет никакой опасности, что ваше лицо вас разоблачит. Именно эта необходимость эффективно лгать и подготовила почву для развития самообмана.

Я не считаю идею Триверса убедительной с точки зрения *общей* теории самообмана, но в отношении одной разновидности лжи его аргументы имеют смысл: я говорю о хвастовстве – лжи касательно собственных способностей. Человек, который превозносит свои достоинства, получает больше шансов пойти на свидание, а значит, более эффективно распространить свои гены. Цена самообмана, естественно, заключается в опасности утратить всякую связь с реальностью. Например, рассказывать своей девушке, что вы миллионер, это одно, но верить в это – совсем другое: в результате вы можете начать тратить деньги, которых у вас нет! С другой стороны, плюсы успешного хвастовства (особенно в ухаживаниях) зачастую перевешивают его минусы – по крайней мере, до определенного момента. В конце концов, все эволюционные стратегии построены на компромиссе.

Итак, можем ли мы экспериментально доказать, что самообман развился в социальном контексте? К сожалению, эту идею проверить не так-то просто (как, впрочем, и все остальные эволюционные гипотезы), однако здесь нам на помощь приходят пациенты с синдромом отрицания и гипертрофированными механизмами психологической защиты. Отвечая на вопрос врача, больной отрицает, что парализован, но будет ли он отрицать паралич наедине с собой?

<sup>156</sup> Dennett, 1991.

<sup>157</sup> Trivers, 1985.

Будет ли он отрицать, когда никто не смотрит? Мои эксперименты показывают, что, вероятно, будет, но мне интересно другое: усиливается ли бред в присутствии других людей? Что происходит с кривой КГР, когда больной настаивает, будто его рука сильнее моей: мы увидим всплеск или ровную линию? А если мы покажем ему слово «паралич»? Хотя он отрицает паралич, вызовет ли это слово эмоциональный ответ и скачок в КГР? Будет ли нормальный ребенок выказывать изменения в КГР при конфабуляции (дети, как известно, весьма склонны к такому поведению)? Что, если в результате инсульта синдром отрицания разовьется у невролога? Он будет по-прежнему читать лекции по анозогнозии, блаженно не осознавая, что сам ею страдает? В самом деле, откуда мне знать, что я сам не такой? Только задавая такие вопросы, мы можем приблизиться к величайшей научной и философской загадке из всех – природе нашего «Я».

*Окончен праздник. В этом представленье  
Актерами, сказал я, были духи.  
И в воздухе, и в воздухе прозрачном,  
Свершив свой труд, растаяли они. —  
Вот так, подобно призракам без плоти,  
Когда-нибудь растают, словно дым,  
И тучами увенчанные горы,  
И горделивые дворцы и храмы,  
И даже весь – о да, весь шар земной.  
И как от этих бестелесных масок,  
От них не сохранится и следа.  
Мы созданы из вещества того же,  
Что наши сны. И сном окружена  
Вся наша маленькая жизнь.*

*Уильям Шекспир*

В течение последних трех десятилетий нейрочеловек во всем мире тщательно изучали нервную систему и многое узнали о законах психической жизни и о том, как эти законы порождает мозг. Научный прогресс развил головокружительную скорость, однако у многих людей новейшие открытия вызывают смутный дискомфорт. Грустно осознавать, что наша жизнь, все наши надежды, триумфы и стремления возникают из-за активности каких-то там нейронов. Впрочем, на мой взгляд, эта идея носит вовсе не уничижительный, а, напротив, облагораживающий характер. Космология, эволюция и особенно науки о мозге говорят нам, что мы не занимаем привилегированного положения во Вселенной и что наше обладание уникальной нематериальной душой, «наблюдающей мир», на самом деле лишь иллюзия (что издавна подчеркивали восточные мистические традиции, такие как индуизм и дзен-буддизм). Однако стоит вам осознать, что вы не пассивный зритель, но часть вечного космического пульса, как вы обретаєте свободу. Кроме того, эта идея позволяет вам развить определенное смирение – сущность подлинного религиозного опыта. Такие взгляды нелегко облечь в слова, но по духу они очень близки к взглядам космолога Пола Дэвиса, который однажды сказал:

«Благодаря науке мы, люди, способны разгадать хотя бы малую толику секретов природы. Мы взломали часть космического кода. Почему это так, почему именно *Homo sapiens* несут искру рациональности, которая дает ключ к Вселенной, – непостижимая загадка. Тем не менее мы, дети Вселенной – одушевленной Звездной Пыли, – можем размышлять над природой этой самой Вселенной и даже сформулировать простейшие из правил, которые

ею управляют. Как мы оказались так тесно связаны с этим космическим измерением – великая тайна. Но такую связь нельзя отрицать.

Что это значит? Что такое Человек, раз он удостоен подобной привилегии? Я не могу поверить, что наше появление в этой Вселенной – просто каприз судьбы, историческая случайность, ничтожный сбой в великой космической драме. Мы – ее неотъемлемая часть. Физический вид *Ното* может не значить ничего, но существование разума в каком-то организме на какой-то планете во Вселенной несомненно является фактом фундаментального значения. Породив сознательное существо, Вселенная породила самосознание. Это не пустяк, не побочный продукт бездумных, бесцельных сил. Воистину нам было суждено оказаться здесь».

В самом деле? Я не думаю, что наука о мозге, несмотря на все ее триумфы, когда-нибудь ответит на этот вопрос. Но то, что мы вообще задумываемся о таких вещах, по-моему, и есть самое загадочное и потрясающее свойство человеческого бытия.

## Благодарности

Последние десять лет я посвятил путешествиям в страну неврологии – захватывающим и полным неожиданных поворотов. Спутниками в этом путешествии были мои многочисленные ученики и коллеги; книги, из которых я черпал вдохновение. Образы моих учителей в Кембридже и Индии по-прежнему свежи в моей памяти.

Прежде всего я хотел бы поблагодарить моих родителей – Вилейанура Субраманияна и Вилейанур Минакши – которые активно поддерживали мой детский интерес к науке (когда мне было десять лет, папа купил мне микроскоп Zeiss, а мама дала учебник по неорганической химии и помогла оборудовать небольшую лабораторию под лестницей). Мой брат, Вилейанур Рави, привил мне любовь к поэзии и литературе, которые имеют больше общего с наукой, чем думают многие. Дайен – моя жена и коллега – вместе со мной исследовала мозг и помогала писать многие главы. Два моих дяди, Парамесвара Харихаран и Аллади Рамакришнан, усердно подогревали мой интерес к зрению (когда я был подростком, доктор Рамакришнан убедил меня отправить в журнал *Nature* статью, которую приняли и опубликовали).

Большое спасибо моим бывшим учителям: прежде всего Джону Петтигрю, Оливеру Брэддику, Колину Блейкмору, Дэвиду Уиттриджу, Хорасу Барлоу, Фергусу Кэмпбеллу, Ричарду Грегори, Дональду Маккею, К. В. Тирувенгадаму и П. К. Кришнану Кутти.

Не могу не выразить горячую признательность коллегам, друзьям и студентам. Рейд Абрахам, Том Олбрайт, Кришнасвами Аллади, Джон Оллман, Стюарт Энстис, Кэрри Армел, Ричард Аттие, Элизабет Бейтс, Флойд Блум, Марк Бод, Патрик Кавана, Стив Кобб, Дайена Дойч, Пол Дрейк, Салли Дунсинг, Розетта Эллис, Марта Фара, Дэвид Голлин, сэр Алан Гилкрайст, Крис Гиллин, Рик Граш, Ишвар Харихаран, Лаксми Харихаран, Стив Хиллиер, Дэвид Хубей, Мумтаз Джахан, Джонатан Кази, Джули Кинди, Ранжит Кумар, Маргарет Ливингстон, Дональд Маклеод, Джонатан Миллер, Кен Накаяма, Кумпати Наренда, Дэвид Перлматтер, Дэн Пламмер, Майк Познер, Аллади Прабхакар, Дэвид Прести, Марк Рейчел, Чандрамани Рамачандран, Уильям Розар, Вивьен Роум, Криш Сатиан, Ник Шифф, Терри Сейновски, Маргарет Серено, Марти Серено, Алан Снайдер, Субраманьян Шрирам, Арни Старр, Джин Стонер, Р. Сударшан, Кристофер Тайлер, Клод Валенти, Т. Р. Видьясагар, Бен Уильямс, Тони Янг – спасибо вам за все.

Особая благодарность Мириам Алабуди, Эрику Альтшулеру, Джеральду Арсилле, Роджеру Бингему, Джо Богену, Пэт Черчленд, Полу Черчленду, Фрэнсису Крику, Одилю Крику, Ханне Дамасио, Тони Дамасио, Арту Флиппину, Гарольду Форни, Уильяму Хирштейну, Белле Юлез, Лие Леви, Чарли Роббинсу, Ирвину Рокку, Оливеру Саксу, Элси Шварц, Нитии Шиве, Джону Смайтису, Кристоферу Уиллсу.

Отдельно хочу поблагодарить Калифорнийский университет в Сан-Диего, а также Центр мозга – за превосходную академическую среду; в недавнем обзоре Национального исследовательского совета наше неврологическое отделение заняло первое место в стране. Кроме того, университет состоит в симбиотических отношениях со многими соседями, включая Институт Солка, Клинику Скриппса и Институт нейронаук, что делает Ла-Холью меккой для неврологов со всего мира.

Одни исследования, которые я описываю в этой книге, проведены в Ла-Холье, другие – в Индии, куда я езжу каждый год. Большое спасибо Институту неврологии, Мадрасской больнице и Институту фундаментальных исследований Тата в Бангалоре за их гостеприимство и содействие в научной работе.

Некоторые мысли, изложенные в этой книге, возникли у меня во время дискуссий со студентами и коллегами – Эриком Альтшулером (плацебо и соматопарафрения), Роджером Бингемом (эволюционная психология), Фрэнсисом Криком (сознание и квалиа; термин «зомби»

для пути «как» в теменной доле), Энтони Дойчем (аналогия с говорящей свиньей), Илией Фарбером (ощущения движения у пациента с отрицанием), Стивеном Джеем Гулдом (который обратил мое внимание на теорию Фрейда о научных революциях), Ричардом Грегори (квалиа, заполнение и зеркала), Лаксми Харихаран (диагностика в педиатрии), Марком Хаузером (сознание у пчел), Уильямом Хирштейном (в соавторстве с которым был написан черновик главы 12), Ардоном Лайоном (слепые пятна), Джоном Петтигрю (талант как показатель размера мозга), Бобом Рафаэлем (соматопарафрения), Дайен Роджерс-Рамачандран (эксперимент с инъекцией солевого раствора), Аланом Снайдером (сходства между лошадьми Надии и да Винчи в разделе о синдроме саванта) и Кристофером Уиллсом (который помог мне с черновиком главы 5).

Я также благодарен своему агенту, Джону Брокману, президенту фонда EDGE, который не только сподвиг меня написать эту книгу, но и помог объединить «две культуры». Подобно графу Бриджуотеру, который заказал много научно-популярных книг в викторианской Англии, Брокман делает все возможное для популяризации науки во второй половине этого столетия. Спасибо Сандре Блейкли и Тони Скиарре, которые всячески поддерживали меня и помогли сделать книгу доступной для широкого круга читателей.

Наконец, я в неоплатном долгу перед своими пациентами, которые не только терпеливо выполняли все мои указания и безропотно проходили многочасовые обследования, но и интересовались своим состоянием не меньше моего. Разговаривая с ними и читая их письма, я нередко узнавал больше, чем от коллег-медиков на конференциях.

## Библиография

- Adamec, R.E. 1989. "Kindling, Anxiety, and Personality". B: T. G. Bowlig and M. R. Trimble (eds.), *The Clinical Relevance of Kindling*. Chichester: Wiley, 117–135.
- Ader, R., ed. 1981. *Psychoneuroimmunology*. New York: Academic Press.
- Aglioti, S.A., A. Bonazzi, F. Cortese. 1994. "Phantom Lower Limb as a Perceptual Marker for Neural Plasticity in the Mature Human Brain". *Proceedings of the Royal Society (London) [Biol]*, 255:273–278.
- Aglioti, S.A., J. DeSouza, and M. Goodale. "Size Contrast Illusions Deceive the Eye but Not the Hand". *Curr Biol*, 5:679–685.
- Aglioti, S.A., N. Smania, A. Atzei, and G. Berlucchi. 1997. "Spatio-Temporal Properties of the Pattern of Evoked Phantom Sensations in a Left Index Amputee Patient". *Behav Neuro*, 111(5):867–872.
- Albright, T.D. 1995. "Visual Motion Perception". *Proc Natl Acad Sci USA*, 92(7): 2433–2440.
- Alley, T.R., and K. A. Hildebrandt. 1988. B: T. R. Alley (ed.), *Social and Applied Aspects of Perceiving Faces*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Allman, J.M., and J. H. Kass. 1971. "Representation of the Visual Field in Striate and Adjoining Cortex of the Owl Monkey". *Brain Res*, 35:89–106.
- Avery, O.T., C. M. Macleod, and M. McCarty. 1944. "Studies on the Chemical Nature of the Substance Inducing Transformation of the Pneumococcal Types". *J Exp Med*, 79:137–158.
- Baars, B. 1988. *A Cognitive Theory of Consciousness*. New York: Cambridge University Press.
- Baars, B. 1997. *In the Theater of Consciousness*. Oxford: Oxford University Press.
- Babinski, M.J. 1914. "Contribution a l'etude des troubles mentaux dans l'hemiplegie organique cerebrale". *Rev Neurol* 1:845–848.
- Bach-y-Rita, P. 1995. *Non-Synaptic Diffusion Neurotransmission and Late Brain Reorganization*. New York: Demos.
- Baddeley, A.D. 1986. *Working Memory*. Oxford: Churchill Livingstone.
- Baddeley, A.D. 1994. "When Implicit Learning Fails: Amnesia and the Problem of Error Elimination". *Neuropsychologia*, 32:53–69.
- Baddeley, A.D. 1995. "The Psychology of Memory Disorders". B: A. D. Baddeley, B. A. Wilson, and F. N. Watts (eds.). *Handbook of Memory Disorders*. Chichester: Wiley, 3–25.
- Bancaud, J., F. Brunet-Bourgin, P. Chavel, and E. Halgren. 1994. "Anatomical Origin of Deja Vu and Vivid 'Memories' in Human Temporal Lobe Epilepsy". *Brain*, 127:71–90.
- Barkow, J.H., L. Cosmides, and J. Tooby. 1992. *The Adapted Mind*. New York: Oxford University Press.
- Barlow, H.B. 1987. "The Biological Role of Consciousness". *Mindwaves*, 361–381. Oxford: Basil Blackwell.
- Baron-Cohen, S. 1995. *Mindblindness*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bartlett, F.C. 1932. *Remembering*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Basbaum, A.I. 1996. "Memories of Pain". *Sci Am Med*, 22–31.
- Bates, E., and J. Elman. 1996. "Learning Rediscovered". *Science*, 274 (5294): 1849–1850.
- Bauer, R.M. 1984. "Autonomic Recognition of Names and Faces in Prosopagnosia". B: H. D. Ellis, M. A. Jeeves, F. Newcombe, and A. W. Young (eds.), *Aspects of Face Processing*. Dordrecht: Nijhoff.
- Bear, D.M., and P. Fedio. 1977. "Quantitative Analysis of Interictal Behavior in Temporal Lobe Epilepsy". *Arch Neuro*, 34:454–467.
- Benson, F. 1997. B: T. Feinberg and M. Farah (eds.), *Behavioral Neurology and Neuropsychology*. New York: McGraw-Hill.

- Bever, T.G., and R. S. Chiarello. 1994. "Cerebral Dominance in Musicians and Nonmusicians". *Science*, 185:537–539.
- Birnbaum, M.H., and K. Thompson. 1996. "Visual Function in Multiple Personality Disorder". *J Am Optom Assoc*, 67:327–334.
- Bisiach, E., and C. Luzatti. 1978. "Unilateral Neglect of Representational Space". *Cortex*, 14:129–133.
- Bisiach, E., M. L. Rusconi, and G. Vallar. 1992. "Remission of Somatophrenic Delusion Through Vestibular Stimulation". *Neuropsychologia*, 29:1029–1031.
- Bivin, G.D., and M. P. Klinger. 1937. *Pseudocyesis*. Bloomington, B: Principia Press.
- Blakemore, C. 1977. *Mechanics of the Mind*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Block, N. 1995. "On a Confusion about a Function of Consciousness". *Behav Brain Sci*, 18:227–247.
- Block, N. 1997. *The Nature of Consciousness: Philosophical Debates*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bogen, J.E. 1975. "The Other Side of the Brain". *UCLA Educ*, 17:24–32.
- Bogen, J.E. 1995. "On Neurophysiology of Consciousness. Part II. Constraining the Semantic Problem". *Consciousness Cognition*, 4:53–62.
- Bonnet, C. 1760. *Essai Analytique sur les facultes de l'ame*. Geneve: Philbert.
- Borsook, B., S. Fishman, L. Becerra, A. Edwards, M. Stojanovic, H. Breiter, V. S. Ramachandran, et al. 1997. "Acute Plasticity in Human Somatosensory Cortex Following Amputation". *Soc Neurosci Abstr*, 1(173.1):438.
- Botvinik, M., and J. Cohen. 1988. "Rubber Hands Feel Touch That Eyes See". *Nature*, 391:756.
- Brain, W.R. 1941. "Visual Distortion with Special Reference to the Regions of the Right Hemisphere". *Brain*, 64:244–272.
- Brothers, L. 1997. *Friday's Footprint*. New York: Oxford University Press.
- Brown, E., and P. Barglow. 1971. "Pseudocyesis". *Arch Gen Psych*, 24:221–229.
- Bruens, J.H. 1971. "Psychosis in Epilepsy". *Psychiatr Neurol Neurochir*, 74:175–192.
- Caccace, A.T., T. J. Lovely, D. R. Winetr, S. M. Parnes, and D. J. McFarland. 1994. "Auditory Perceptual and Visual-Spatial Characteristics of Gaze Evoked Tinnitus". *Audiology*, 33:291–303.
- Calford, M. 1991. "Curious Cortical Change". *Nature*, 352:759–760.
- Capgras, J., and J. Reboul-Lachaux. "L'illusion des 'sosies' dans un delire systematise chronique". *Bull Soc Clin Med Ment*, 2:6–16.
- Cappa, S., R. Sterzi, G. Vallar, and E. Bisiach. 1987, "Remission of Hemineglect and Anosognosia after Vestibular Stimulation". *Neuropsychologia*, 25:755–782.
- Chafe, W. 1987. "Humor as a Disabling Mechanism". *Am Behav Sci*, 30:16–26.
- Churchland, P.S. 1986. *Neurophilosophy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Churchland, P.M. 1993. *Matter and Consciousness*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Churchland, P.M. 1996. *The Engine of Reason, the Seat of the Soul*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Churchland, P.S., V. S. Ramachandran, and T. Sejnowski. 1994. B: C. Koch and J. L. Davis (eds.), *A Critique of Pure Vision in Large Scale Neuronal Theories of the Brain*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Clarke, S., L. Regli, R. C. Janzer, G. Assal, and N. de Tribolet. 1996. "Phantom Face: Conscious Correlate of Neural Reorganization after Removal of Primary Sensory Neurons". *Neuroreport*, 7:2853–2857.
- Cohen, L., S. Bandinell, T. Findlay, M. Hallet. 1991. "Motor Reorganization after Upper Limb Amputation in Man". *Brain*, 114:615–627.
- Cohen, M.S., S. M. Kosslyn, and H. C. Breiter. 1996. "Changes in Cortical Activity during Mental Rotation: A Mapping Study Using Functional MRI". *Brain*, 119: 89–100.



- Corballis, M. 1991. *The Lopsided Ape*. New York: Oxford University Press.
- Corkin, S. 1968. "Acquisition of Motor Skill after Bilateral Medial Temporal Lobe Excision". *Neuropsychologia*, 6:255–265.
- Cowey, A., and P. Stoerig. 1991. "The Neurobiology of Blindsight". *Trends Neurosci*, 29:65–80.
- Cowey, A., and P. Stoerig. 1992. B: D. Milner and M. D. Rugg (eds.), *Reflections on Blindsight: The Neuropsychology of Consciousness*. London: Academic Press, 11–37.
- Crick, F.H.C. 1993. *The Astonishing Hypothesis*. New York: Charles Scribner.
- Crick, F., and C. Koch. 1995. "Are We Aware of Neural Activity in Primary Visual Cortex?" *Nature*, 375:121–123.
- Critchley, M. 1962. "Clinical Investigation of Disease of the Parietal Lobes of the Brain". *Med Clin North Am* 46:837–857.
- Critchley, M. 1966. *The Parietal Lobes*. New York: Hafner.
- Cronholm, B. 1951. "Phantom Limbs in Amputees: A Study of Changes in the Integration of Centripetal Impulses with Special Reference to Referred Sensations". *Acta Psychiatr Neurol Scand*, Suppl 72:1–310.
- Cutting, J. 1978. "Study of Anosognosia". *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 41:548–555.
- Cytowic, R. 1989. *Synaesthesia*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Cytowic, R. 1995. *The Neurological Side of Neuropsychology*. Cambridge, MA: Bradford Books.
- Daly, M., and M. Wilson. 1983. *Sex, Evolution, and Behavior*. Boston: Willard Grant.
- Damasio, A. 1994. *Descartes Error*. New York: G. P. Putnam.
- Damasio, A.R., H. Damasio, and G. W. Van Hoesen. 1982. "Prosopagnosia: Anatomic Basis and Behavioral Mechanisms". *Neurology*, 32:331–341.
- Damasio, A.R. 1985. "Prosopagnosia". *Trends Neurosci*, 8:132–135.
- Darwin, C. 1871. *The Descent of Man*. London: John Murray.
- Dawkins, R. 1976. *The Selfish Gene*. New York: Oxford University Press.
- Dehaene, S. 1997. *The Number Sense*. New York: Oxford University Press.
- Dennett, D. 1991. *Consciousness Explained*. Boston: Little, Brown.
- Dennett, D. 1995. *Darwin's Dangerous Idea*. New York: Simon & Schuster
- DeWeerd, P., R. Gattass, R. Desimone, and L. G. Ungerleider. 1995. "Responses of Cells in Monkey Visual Cortex During Perceptual Filling-in of an Artificial Scotoma". *Nature*, 377:731–734.
- Dewhurst, K., and A. W. Beard. 1970. "Sudden Religious Conversion in Temporal Lobe Epilepsy". *Br J Psychiatry*, 117:497–507.
- DeYoe, E.A., and D. C. Van Essen. 1985. "Segregation of Efferent Connections and Receptive Fields in Visual Area V2 of the Macaque". *Nature*, 317:58–61.
- Edelman, G.M. 1989. *The Remembered Present*. New York: Basic Books.
- Eisley, L. 1958. *Darwin's Century*. New York: Doubleday.
- Ekman, P. 1975. *Unmasking the Face: Guide to Recognizing Emotions from Facial Clues*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ekman, P. 1992. "Are There Basic Emotions?" *Psychol Rev*, 99:550–553.
- Erdelyi, M. 1985. *Psychoanalysis*. New York: W. H. Freeman.
- Farah, M.J. 1989. "The Neural Basis of Visual Imagery". *Trends Neurosci*, 10: 395–399.
- Farah, M. 1991. *Visual Agnosia*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Feinberg, T., and M. Farah. 1997. *Behavioral Neurology and Neuropsychology*. New York: McGraw-Hill.
- Flanagan, O. 1991. *The Science of the Mind*. Cambridge, MA: Bradford Books.

Flor, H., T. Elbert, S. Knetch, C. Wienbruch, C. Pantev, N. Birbaumer, W. Larbig, and E. Taub. 1995. "Phantom Limb as a Perceptual Correlate of Cortical Reorganization Following Arm Amputation". *Nature*, 375:482–484.

Florence, S.L., and J. H. Kaas. 1995. "Large-Scale Reorganization at Multiple Levels of the Somatosensory Pathway Follows Therapeutic Amputation of the Hand in Monkeys". *J Neurosci*, 15:8083–8095.

Flor-Henry, P., L. T. Yeudall, Z. J. Koles, and B. G. Howarth. 1979. "Neuropsychological and Power Spectral EEG Investigations of the Obsessive-Compulsive Syndrome". *Biol Psychiatry*, 14:99–130.

Fodor, J. 1983. *Modularity of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

Frackowiak, R.S.J., K. J. Friston, and C. Frith. 1997. *Human Brain Function*. New York: Academic Press.

Freud, A. 1946. *The Ego and the Mechanisms of Defense*. New York: International Universities Press.

Freud, S. 1996. *The Standard Edition of the Complete Works of Sigmund Freud*, Vol. 1–23. London: Hogarth Press.

Fried, I., C. Wilson, K. MacDonald, and E. Behnke. 1998. "Electric Current Stimulates Laughter". *Nature*, 391:850.

Friedman, H., T. Klein, and A. Friedman. 1996. *Psychoneuroimmunology, Stress and Infection*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Frith, C.D., and R. J. Dolan. 1997. "Abnormal Beliefs: Delusions and Memory". Paper presented at the May 1997 Harvard Conference on Memory and Belief.

Fuster, J.M. 1980. *The Prefrontal Cortex: Anatomy, Physiology, and Neurophysiology of the Frontal Lobe*. New York: Raven Press.

Gabrieli, J.D.E., W. Milberg, M. M. Keane, and S. Corkin. 1990. "Intact Priming of Patterns Despite Impaired Memory". *Neuropsychologia*, 28:417–428.

Gainotti, G. 1972. "Emotional Behavior and I lemsphcric Side of Tension". *Cortex*, 8:41–55.

Galin, D. 1974. "Implications for Psychiatry of Left and Right Cerebral Specialization". *Arch Gen Psychiatry*, 31:572–583.

Galin, D. 1976. "Two Modes of Consciousness in the Two Halves of the Brain". B: P R. Lee, R. E. Ornstein, and D. Galin (eds.), *Symposium on Consciousness*. New York: Viking Press.

Galin, D. 1992. "Theoretical Reflections of Awareness, Monitoring and Self in Relation to Anosognosia". *Consciousness Cognition*, 1:152–162.

Gallen, C.C., D. F. Sobel, T. Waltz, M. Aung, B. Copeland, B. J. Schwartz, E. C. Hirschkoff, and F. E. Bloom. 1993. "Noninvasive Neuromagnetic Mapping of Somatosensory Cortex". *Neurosurgery*, 33:260–268.

Gardner, H. 1993. In E. Perecman (ed.), *Cognitive Processing in the Right Hemisphere*. New York: Academic Press.

Gastaut, H. 1956. "Etude electroclinique des episodes psychotiques survenant en dehors de crises cliniques: chez les epileptiques". *Rev Neurol*, 94:587–594.

Gazzaniga, M. 1992. *Nature's Mind*. New York: Basic Books.

Gazzaniga, M., J. E. Bogen, and R. W. Sperry. 1962. "Some Functional Effects of Sectioning the Cerebral Commissures in Man". *Proc Natl Acad of Sci USA*, U8: 1765–1769.

Gibbs, F.A. 1951. "Ictal and Non-Ictal Psychiatric Disorders in Temporal Lobe Epilepsy". *J Nerv Ment Dis*, 133:522–528.

Girgis, M. 1971. "The Orbital Surface of the Frontal Lobe of the Brain". *Acta Psychiatry Scand*, 222:1–58.

Gleick, J.L. 1987. *Chaos*. New York: Penguin.

- Gloor, P. 1992. "Amygdala and Temporal Lobe Epilepsy". In J. P. Aggleton (ed.), *The Amygdala: Neurobiological Aspects of Emotion, Memory, Mental Dysfunction*. New York: Wiley-Liss.
- Golberg, G. 1987. "From Intent to Action". In E. Perecman (ed.), *The Frontal Lobes Revised*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Goldberg, E., and R. M. Bilder, Jr. 1987. "The Frontal Lobes and Hierarchical Organization of Cognitive Control". In E. Perecman (ed.), *The Frontal Lobes Revisited*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Goldman-Rakic, P.S. 1987. "Circuitry of Primate Prefrontal Cortex and Regulation of Behavior by Representational Memory". *Handbook of Physiology: The Nervous System*, vol. 5., Bethesda, MD: American Psychological Society, 373–417.
- Goldman-Rakic, P.S. 1988. "Topography of Cognition: Parallel Distributed Networks in Primate Association Cortex". *Annu Rev Neurosci*, 11:137–156.
- Gould, S.J. 1981. *The Mismeasure of Man*. New York: W. W. Norton.
- Gould, S.J. 1983. *Panda's Thumb*. New York: Penguin.
- Gould, S.J. 1989. *Wonderful Life*. New York: W. W. Norton.
- Gray, C.M., A. K. Engel, P. Konig, and W. Singer. 1992. "Synchronization of Oscillatory Neural Responses in Cat Striate Cortex: Temporal Properties". *Vis Neurosci*, 8(4):337–347.
- Gray, C.M., and W. Singer. 1989. "Stimulus Specific Neural Oscillations". *Proc Natl Acad Sci USA*, 86:1689–1702.
- Graziano, M.S.A., G. S. Yap, and C. Gross. 1994. "Coding of Visual Space by Pre motor Neurons". *Science*, 266:1051–1054.
- Gregory, R.L. 1966. *Eye and Brain*. London: Wiedenfeld and Nicolson.
- Gregory, R.L. 1981. *Mind in Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gregory, R.L. 1997. *Mirrors in Mind*. New York: Oxford University Press.
- Gregory, R.L. 1991. *Odd Perceptions*. New York: Routledge, Chapman Hall.
- Gross, C.G. 1992. "Representatives of Visual Stimuli in the Inferior Temporal Cortex". *Pro Roy Soc London [Biol]*, 135:3–10.
- Halligan, P.W., and J. C. Marshall, eds. 1994. *Spatial Neglect*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Halligan, P.W., J. C. Marshall, and V. S. Ramachandran. "Ghosts in the Machine: A Case Description of Visual and Haptic Hallucinations after Right Hemisphere Stroke". *Cog Neuropsychol*, 11:459–477.
- Halligan, P.W., J. C. Marshall, D. T. Wade, J. Davey, and D. Morrison. 1993. "Thumb in Cheek? Sensory Reorganization and Perceptual Plasticity after Limb Amputation". *Neuroreport*, 4:233–236.
- Hammeroff, S., and R. Penrose. 1995. "Orchestrated Reduction of Quantum Coherence in Brain Molecules: A Model for Consciousness". In J. King and K. H. Pribram (eds.), *Conscious Experience: Is the Brain Too Important to Be Left to Specialists to Study?* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 241–274.
- Hamilton, W.D. 1964. "The Genetical Evolution of Social Behavior". *J Theor Biol*, 7:1–52.
- Hamilton, W.D., and M. Zuk. 1982. "Heritable True Fitness and Bright Birds: A Role for Parasites?" *Science*, 218:384–387.
- Harrington, A. 1989. *Medicine, Mind, and the Double Brain*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Head, H. 1918. "Sensation and the Cerebral Cortex". *Brain*, 41:57–253.
- Heilman, J. 1991. In: G. Prigatano and D. Schacter (eds.), *Awareness of Deficits after Brain Injury*. New York: Oxford University Press.
- Hermelin, B., and N. O'Connor. 1990. "Factors and Primes: A Specific Numerical Ability". *Psychol Med*, 20:163–189.

- Hill, A.L. 1978. B: N. R. Eller (ed.), *Mentally Retarded Individuals with Special Skills*, Vol. 9. New York: Academic Press.
- Hirstein, W., and V. S. Ramachandran. 1997. "Capgras' Syndrome: A Novel Probe for Understanding the Neural Representation of Identity and Familiarity of Persons". *Proc R Soc London [Biol]*, 264:437–44.
- Hobson, J.A. 1988. *The Dreaming Brain*. New York: Basic Books.
- Hochberg, J.E. 1964. *Perception*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hoffman, J. 1955. "Facial Phantom Phenomena". *J Nerv Ment Dis*, 122:143.
- Horgan, J. 1994. "Can Science Explain Consciousness?" *Sci Am*, 271:88–94.
- Hubei, D.H., and T. N. Wiesel. 1979. "Brain Mechanisms of Vision". *Sci Am*, 241:150–162.
- Hubei, D.H., and M. S. Livingstone. 1985. "Complex Unoriented Cells in a Subregion of Primate Area 18". *Nature*, 315:325–327.
- Humphrey, N. 1992. *A History of the Mind*. New York: Simon & Schuster.
- Humphrey, N. 1993. *History of the Mind: Evolution and the Birth of Consciousness*. New York: HarperCollins.
- Ironside, R. 1955. "Disorder of Laughter Due to Brain Lesions". Presidential Address, Neurological Section, Royal Society of Medicine, London.
- Jackendorf, R. 1987. *Consciousness and the Computational Mind*. Cambridge, MJ: MIT Press.
- Jacobs, B. 1994. "Serotonin, Motor Activity and Depression-Related Disorders". *American Scientist*, 82:456–463.
- James, W. 1887. "The Consciousness of Lost Limbs". *Proc Am Soc Psychic Res*, 1: 249–258.
- James, W. 1890. *The Principles of Psychology*. New York: Henry Holt, 288–289.
- Johanson, D., and B. Edward. 1996. *From Lucy to Language*. New York: Simon & Schuster.
- Johnson, G. 1995. *Fire in the Mind*. New York: Random House.
- Jones, E. 1982. "Thalamic Basis of Place and Modality-Specific Columns in Monkey Somatosensory Cortex: A Correlative Anatomical and Physiological Study". *J Neurophysiol*, 48:546–568.
- Joseph, R. 1990. *Neuropsychology, Neuropsychiatry, and Behavioral Neurology*. New York: Plenum Press.
- Joseph, R. 1992. *The Rifiht Brain in the Unconscious*. New York: Plenum Press.
- Joseph, R. 1993. *The Naked Neuron*. New York: Plenum Press.
- Juba, A. 1949. "Beitrag zur Strukdur der ein und doppelsietgen Korshemastorungen". *Monatsschr Psychiatr Neurol*, 118:11–29.
- Kaas, J.H., R. J. Nelson, M. Sur, and M. M. Merzenich. 1981. *The Organization of the Cerebral Cortex*. Cambridge, MA: MIT Press, 237–261.
- Kaas, J.H., and S. L. Florence. 1996. "Brain Reorganization and Experience". *Peabody J Educ*, 71:152–167.
- Kallio, K.E. 1950. "Phantom Limb of Forearm Stump Cleft by Kineplastic Surgery". *Acta Chir Scand*, 99:121–132.
- Kandel, E.R., J. H. Schwartz, and T. M. Jcssell. 1991. *Principles of Neural Science*. New York: Elsevier.
- Kaufmann, S. 1993. *The Origins of Order*. New York: Oxford University Press.
- Kaufmann, S. 1995. *At Home in the Universe*. New York: Oxford University Press.
- Kew, J.J.M., P. W. Halligan, J. C. Marshall, R. E. Passingham, J. C. Rothwell, M. C. Ridding, et al. 1997. "Abnormal Access of Axial Vibrotactile Input to Deafferented Somatosensory Cortex in Human Upper Limb Amputees". *J Neurophysiol*, 77:2753–2764.
- Kinney, H. 1995. *James Thurber, His Life and Times*. New York: Henry Holt.

- Kinsbourne, M. 1989. "A Model of Adaptive Behavior As It Relates to Cerebral Participation in Emotional Control". B: G. Gainnotti and C. Caltagione (eds.), *Emotions and the Dual Brain*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Kinsbourne, M. 1995. "The Intralaminar Thalamic Nuclei". *Consciousness Cognition*, 4:167–171.
- Kleffner, D.A., and V. S. Ramachandran, 1992. "On the Perception of Shape from Shading". *Perception Psychophysics*, 52:18–36.
- Kosslyn, S. 1996. *Image and Brain*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lackner, J R. 1988. "Some Proprioceptive Influences on Perceptual Representation". *Brain*, 111:281–297.
- LaCroix, R., R. Melzack, D. Smith, and N. Mitchell. 1992. "Multiple Phantom Limbs in a Child". *Cortex*, 28:503–507.
- Leakey, R. 1993. *The Origin of Humankind*. New York: Basic Books.
- LeDoux, J. 1996. *The Emotional Brain*. New York: Simon & Schuster.
- Lettvin, J. 1976. "A Sidelong Glance at Seeing". *Sciences*, 16:1–20.
- Levine, D.N. 1990. "Unawareness of Visual and Sensorimotor Defects: A Hypothesis". *Brain Cognition*, 13:233–281.
- Livingstone, M.S., and D. H. Hubel. 1987. "Psychophysical Evidence for Separate Channels for the Perception of Form, Colour, Movement, and Depth". *J Neurosci*, 7:3416–3468.
- Luria, A. 1968. *The Mind of a Mnemonist*. New York: Basic Books.
- Luria, A. 1976. *Working Brain: An Introduction to Neuropsychology*. New York: Basic Books.
- Maclean, P. 1973. *A Triune Concept of the Brain and Behavior*. Toronto, Can.: University of Toronto Press.
- Marcel, A.J. 1983. "Conscious and Unconscious Perception: Experiments on Visual Masking and Word Recognition". *Cognit Psychol*, 15:197–237.
- Marcel, A.J. 1993. "Slippage in the Unity of Consciousness in Experimental and Theoretical Studies on Consciousness". *CIBA Foundation Symposium*, no. 174. Chichester: Wiley.
- Marcel, A.J., and E. Bisiach. 1988. *Consciousness in Contemporary Science*. Oxford: Clarendon Press.
- Marr, D. 1981. *Vision*. San Francisco: W. H. Freeman.
- Marshall, J., and P. W. Halligan. 1988. "Blindsight and Insight in the Visuospatial Neglect". *Nature*, 336:766–767.
- Martin, J.P. 1950. "Fits of Laughter in Organic Cerebral Disease". *Brain*, 73:453–464.
- Maynard-Smith, J. 1978. *The Evolution of Sex*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McGlynn, S.M., and D. L. Schacter. 1989. "Unawareness of Deficits in Neuropsychological Syndromes". *J Clin Exp Neuropsychol*, 11:143–295.
- McNaughton, B., J. McClelland, and R. O'Reilly. (1995). "Why There Are Complementary Learning Systems in the Hippocampus and Neocortex? Insights from the Successes and Failures of Connectionist Models of Learning and Memory". *Psychol Rev*, 102(3):419–457.
- Melzack, R. 1990. "Phantom Limbs and the Concept of a Neuromatrix". *Trends Neurosci*, 13:88–92.
- Melzack, R. 1992. "Phantom Limbs". *Sci Am*, 266:90–96.
- Melzack, R., R. Israel, R. Lacroix, and G. Schultz. 1997. "Phantom Limbs in People with Congenital Limb Deficiency or Amputation in Early Childhood," part 9. *Brain*, 120:1603–1620.
- Merzenich, M.M., and J. H. Kaas. 1980. "Reorganization of Mammalian Somatosensory Cortex Following Peripheral Nerve Injury". *Trends Neurosci*, 5:434–36.
- Merzenich, M.M., R. J. Nelson, M. S. Stryker, M. S. Cyander, A. Schoppmann, and J. M. Zook. 1984. "Somatosensory Cortical Map Changes Following Digit Amputation in Adult Monkeys". *J Comp Neurol*, 224:591–605.

- Miller, S.O. 1989. "Optical Differences in Cases of Multiple Personality Disorders". *J Nerv Ment Disord*, 177:480–486.
- Milner, B. 1966. "Amnesia Following Operation on Temporal Lobes". B: C. W.M. Whitty and O. L. Zangwill (eds.), *Amnesia*. London: Hutterworths.
- Milner, B., S. Corkin, and H. L. Teuber. 1968. "Further Analysis of the Hippocampal Amnesic Syndrome: Fourteen Year Follow-up Study of HM". *Neuropsychologia*, 6:215–234.
- Milner, D., and M. Goodale. 1995. *The Visual Brain in Action*. New York: Oxford University Press.
- Mishkin, M. 1978. "Memory in Monkeys Severely Impaired by Combined but Not Separate Removal of the Amygdala and Hippocampus". *Nature*, 273:297–298.
- Mitchell, S.W. 1871. "Phantom Limbs". *Lippincott's Magazine for Popular Literature and Science*, 8:563–569.
- Morsier, G. 1967. "Le syndrome de Charles Bonnet, hallucinations visuelle sans deficiencie mentale". *Ann Medico-Psychol*, 2(5):677–702.
- Moscovitch, M. 1992. "Memory and Working-with-Memory: A Component Process Model Based on Modules and Central Systems". *Journal of Cognitive Neuroscience*, vol. 4, no. 3:257–267.
- Mountcastle, V.B. 1957. "Modality and Topographic Properties of Single Neurons of Cat's Somatic Sensory Cortex". *J Neurophysiol*, 5:377–390.
- Mountcastle, V. 1995. "The Evolution of Ideas Concerning the Function of the Neocortex". *Cerebral Cortex*, 5:289–295; 1047–3211.
- Mountcastle, V. 1995. "The Parietal System and Some Higher Brain Functions". *Cerebral Cortex*, 5:377–390; 1047–3211.
- Nadel, I., and M. Moscovitch. 1997. "Memory Consolidation: Retrograde Amnesia and the Hippocampal Complex". *Cur Opin Neurobiol*, 7:217–227.
- Nakamura, R.K., and M. Mishkin. 1980. "Blindness in Monkeys Following Non-Visual Cortical Lesions". *Brain Res*, 188:572–577.
- Nathanson, M., P. Bergman, and G. Gordon. 1952. "Denial of Illness". *A.M.A. Archives of Neurology and Psychiatry*, 68:380–387.
- Newsome, W.T., A. Mikami, and R. H. Wurtz. 1986. "Motion Selectivity in Macaque Visual Cortex. III: Psychophysics and Physiology of Apparent Motion". *J Neurophysiol*, 55:1340–1351.
- Nielsen, H., and O. Kristensen. 1981. "Personality Correlates of Sphenoidal FLEG Foci in Temporal Lobe Epilepsy". *Acta Neurol Scand*, 64:289–300.
- Nudo, R.J., B. M. Wise, F. SiFuentes, and G. Milliken. 1996. "Neural Substrates for the Effects of Rehabilitative Training on Motor Recovery after Ischemic Infarct". *Science*, 272:1791–1794.
- Ornstein, R. 1997. *The Right Mind*. New York: Harcourt Brace.
- Papez, J.W. 1937. "A Proposed Mechanism of Emotion". *Arch Neurol Psychiatry*, 38:725–739.
- Pascual-Leone, A., M. Peris, J. M. Tormos, A. P. Pascual, and M. D. Catala. 1995. "Reorganization of Human Cortical Motor Output Maps Following Traumatic Forearm Amputation". *Neuroreport*, 7:2068–2070.
- Penfield, W., and T. Rasmussen. 1950. *The Cerebral Cortex of Man: A Clinical Study of Localization of Function*. New York: MacMillan.
- Penrose, R. 1989. *The Emperor's New Mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Phelps, M.E., D. E. Kuhl, and J. C. Mazziota. 1981. "Metabolic Mapping of the Brain's Response to Visual Stimulation: Studies in Humans". *Science*, 211(4489):1445–1448.
- Pinker, S. 1997. *How the Mind Works*. New York: W. W. Norton.
- Plum, F. 1982. *The Diagnosis of Stupor and Coma*. Philadelphia: F. A. Davis.
- Poeck, K. 1969. "Phantom Limbs After Amputation and in Congenital Missing Limbs". *Deutsch Med Woch*, 94:2367–2374.

- Pons, T.P., E. Preston, and A. K. Garraghty. 1991. "Massive Cortical Reorganization after Sensory Deafferentation in Adult Macaques." *Science*, 252:1857–1860.
- Poppel, E., R. Held, and D. Frost. 1973. "Residual Vision Function after Brain Wounds Involving the Central Visual Pathways in Man". *Nature*, 243:295–296.
- Posner, M., and M. Raichle. 1997. *Images of Mind*. New York: W. H. Freeman.
- Pribram, K. "The Role of Analogy in Transcending Limits in the Brain Sciences". *Daedalus*, 109(2):19–38.
- Profet, M. 1997. *Pregnancy Sickness*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Ramachandran, V.S. 1988a. "Perception of Depth from Shading". *Sci Am*, 269: 76–83.
- Ramachandran, V.S. 1988b. "Perception of Shape from Shading". *Nature*, 331: 163–166.
- Ramachandran, V.S. 1988c. "Interactions Between Motion, Depth, Color and Form: The Utilitarian Theory of Perception". B: C. Blakemore (ed.), *Vision: Coding and Efficiency (Essays in Honour of H. B. Barlow)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ramachandran, V.S. 1989a. Vision: A Biological Perspective. Presidential Lecture Given at the Annual Meeting of the Society for Neuroscience, Phoenix, AZ.
- Ramachandran, V.S. 1989b. "The Neurobiology of Perception". Presidential Lecture at the Annual Meeting of the Society for Neuroscience, Phoenix, AZ.
- Ramachandran, V.S. 1990. "Visual Perception in People and Machines". B: A. Blake and T. Troscianko (eds.), *AI and the Eye*. Sussex, Eng.: John Wiley and Sons, 21–77.
- Ramachandran, V.S. 1991. "Form, Motion, and Binocular Rivalry". *Science*, 251: 950–951.
- Ramachandran, V.S. 1992. "Blind Spots". *Sci Am*, 266:85–91.
- Ramachandran, V.S. 1993a. "Behavioral and MEG Correlates of Neural Plasticity in the Adult Human Brain". *Proc Natl Acad Sci USA*, 90:10413–10420.
- Ramachandran, V.S. 1993b. "Filling in Gaps in Perception: Part II. Scotomas and Phantom Limbs". *Curr Directions Psychol Sci*, 2:56–65.
- Ramachandran, V.S. 1994. "Phantom Limbs, Neglect Syndromes, Repressed Memories and Freudian Psychology". *Int Rev Neurobiol*, 37:291–333.
- Ramachandran, V.S. 1995a. "Anosognosia in Parietal Lobe Syndrome". *Consciousness Cognition*, 4:22–51.
- Ramachandran, V.S. 1995b. "2-D or Not 2-D: That Is the Question". B: R. L. Gregory, J. Harris, P. Heard, and D. Rose (eds.), *The Artful Eye*. Oxford: Oxford University Press, 249–267.
- Ramachandran, V.S. 1995c. Editor-in-Chief, *Encyclopedia of Human Behavior*, Vol. 1 to 4. New York: Academic Press.
- Ramachandran, V.S. 1995d. "Plasticity in the Adult Human Brain: Is There Reason for Optimism?" B: B. Julesz and I. Kovacs (eds.), *Santa Fe Institute for Studies in the Sciences on Complexity*, Vol. XXIII. Reading, MA: Addison-Wesley, 179–197.
- Ramachandran, V.S. 1996. "What Neurological Syndromes Can Tell Us about Human Nature: Some Lessons from Phantom Limbs, Capgras' Syndrome, and Anosognosia". *Cold Spring Harbor Symposia*, LXI:115–134.
- Ramachandran, V.S. 1997. "Why Do Gentleman Prefer Blondes?" *Med Hypotheses*, 48:19–20.
- Ramachandran, V.S. 1998. "Evolution and Neurology of Laughter and Humor". *Med Hypotheses*. In press.
- Ramachandran, V.S., E. L. Altschuler, and S. Hillyer. 1997. "Mirror Agnosia". *Proc R Soc London*, 264:645–647.
- Ramachandran, V.S., S. Cobb, and L. Levi. 1994a. "Monocular Double Vision in Strabismus". *Neuroreport*, 5:1418.
- Ramachandran, V.S., S. Cobb, and L. Levi. 1994b. "The Neural Locus of Binocular Rivalry and Monocular Diplopia in Intermittent Exotropes". *Neuroreport*, 5: 1141–1144.

- Ramachandran, V.S., and R. L. Gregory. 1991. "Perceptual Filling In of Artificially Induced Scotomas in Human Vision". *Nature*, 350:699–702.
- Ramachandran, V.S., R. L. Gregory, and W. Aiken. 1993. "Perceptual Fading of Visual Texture Borders". *Vision Res*, 33:717–721.
- Ramachandran, V.S., and W. Hirstein. 1997. "Three Laws of Qualia". *J Consciousness Studies*, 4(5–6):429–457.
- Ramachandran, V.S., W. Hirstein, K. C. Armel, F. Tecoma, and V. Iragui. 1998. "The Neural Basis of Religious Experience". *Soc Neurosci Abst*, 23:519.1.
- Ramachandran, V.S., W. Hirstein, and D. Rogers-Ramachandran. 1998. "Phantom Limbs, Body Image, and Neural Plasticity". *IBRO News*, 26(1): 10–11.
- Ramachandran, V.S., L. Levi, L. Stone, D. Rogers-Ramachandran, R. McKinney, M. Stalcup, G. Arcilla, R. Zweifler, A. Schatz, and A. Flippin. 1996. "Illusions of Body Image: What They Reveal about Human Nature". B: R. Llinas and P. S. Churchland (eds.), *The Mind-Brain Continuum*. Cambridge, MA: MIT Press, 29–60.
- Ramachandran, V.S. and D. Rogers-Ramachandran. 1996a. "Denial of Disabilities in Anosognosia". *Nature*, 382:501.
- Ramachandran, V.S., and D. Rogers-Ramachandran. 1996b. "Synaesthesia in Phantom Limbs Induced with Mirrors". *Proc R Soc London*, 263:377–386.
- Ramachandran, V.S., D. Rogers-Ramachandran, and S. Cobb. 1995. "Touching the Phantom Limb". *Nature*, 377:489–490.
- Ramachandran, V.S., D. Rogers-Ramachandran, and M. Stewart. 1992. "Perceptual Correlates of Massive Cortical Reorganization". *Science*, 258:1159–1160.
- Ramachandran, V.S., M. Stewart, and D. Rogers-Ramachandran. 1992. "Perceptual Correlates of Massive Cortical Reorganization". *Neuroreport*, 3:583–586.
- Riddoch, G. 1941. "Phantom Limbs and Body Shape". *Brain*, 64:197.
- Ridley, M. 1997. *The Origins of Virtue*. New York: Viking Penguin.
- Robinson, R.G., K. L. Kubos, L. B. Starr, K. Rao, and T. R. Price. 1983. "Mood Changes in Stroke Patients". *Comp Psychiatry*, 24:555–566.
- Robinson, R.G., K. L. Kubos, and L. B. Starr. 1984. "Mood Disorders in Stroke Patients". *Brain*, 107:81–93.
- Rock, I. 1985. *The Logic of Perception*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rodin, E., and S. Schmaltz. 1984. "The Bear-Fedio Personality Inventory". *Neurology*, 34:591–596.
- Rolls, E.T. 1995. "A Theory of Emotion and Consciousness, and Its Application to Understanding the Neural Basis of Emotion". B: M. S. Gazzinga (ed.), *The Cognitive Neurosciences*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rossetti, Y. 1996. "Implicit Perception in Action: Short-Lived Motor Representations of Space Evidenced by Brain-Damaged and Healthy Subjects". B: P. G. Grossenbacher (ed.), *Consciousness and Brain Circuitry: Neurocognitive Systems Which Mediate Subjective Experience*. Advances in Consciousness Research. Philadelphia: J. Benjamins Publ.
- Saadeh, E.S., and R. Melzack. 1994. "Phantom Limb Experiences in Congenital Limb-Deficient Adults". *Cortex*, 30:479–485.
- Sacks, O. 1984. *A Leg to Stand On*. New York: Harper and Row.
- Sacks, O. 1985. *The Man Who Mistook His Wife for a Hat*. New York: Harper-Collins.
- Sacks, O. 1990. *Awakenings*. New York: HarperPerennial Library.
- Sacks, O. 1990. *Seeing Voices*. New York: HarperCollins.
- Sacks, O. 1995. *An Anthropologist on Mars*. New York: Alfred A. Knopf.



- Schacter, D.L. 1992. "Consciousness and Awareness in Memory and Amnesia: Critical Issues". B: A. D. Milner and M. D. Rugg (eds.), *Neuropsychology of Consciousness*. London: Academic Press, 179–200.
- Schacter, D.L. 1996. *Searching for Memory*. New York: Basic Books.
- Schopenhauer, A. 1819. *Die welt als wille und virstellung*. Leipzig.
- Searle, J. 1992. "Minds, Brains, and Programs". *Behav Brain Sci*, 3:417–458.
- Searle, J. 1994. *The Rediscovery of the Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Sereno, M.I., A. M. Dale, J. B. Reppas, K. K. Kwong, J. W. Bclliveau, T. J. Brady, B. R. Rosen, R. B. Tootell, et al. 1995. "Borders of Multiple Visual Areas in Humans Revealed by Functional Magnetic Resonance Imaging". *Science*, 268: 889–893.
- Sergent, J. 1988. "An Investigation into Perceptual Completion in Blind Areas of the Visual Field". *Brain*, 111:347–373.
- Shallice, T. 1988 *From Neuropsychology to Mental Structure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Simmel, M. 1962. "The Reality of Phantom Sensations". *Soc Res*, 29:337–356.
- Sinclair-Gieben, A.H.C., and D. Chalmers. 1959. "Evaluation of Treatment of Warts by Hypnosis". *Lancet*, 2: 480–482.
- Singer, W. 1993. "Synchronization of Cortical Activity and Its Putative Role in Information Processing and Learning". *Ann Rev Physiol*, 55:349–374.
- Slater, E., and A. W. Beard. 1963. "The Schizophrenia-like Psychoses of Epilepsy. V. Discussion and Conclusions". *Br J Psychiatry*, 109:95–150.
- Snyder, A., and M. Thomas. 1997 "Autistic Savants Give Clues to Cognition". *Perception*, 26:93–96.
- Spanos, N.P., R. S. Stenstrom, and M. A. Johnston. 1988. "Hypnosis, Placebo, and Suggestion in the Treatment of Warts". *Psychosom Med*, 50:245–260.
- Springer, S., and G. Deutsch. 1998. *Left Brain, Right Brain*. San Francisco: W. H. Freeman.
- Squire, L. 1987. *Memory and the Brain*. New York: Oxford Press.
- Squire, L.R., and S. Zola-Morgan. 1983. "The Neurology of Memory: The Case for Correspondence Between the Findings for Human and Nonhuman Primates". B: J. A. Deutsch (ed.) *The Physiological Basis of Memory*, 2nd ed. New York: Academic Press.
- Starkman, M., J. Marshall, J. La Ferla, and R. P. Kelch. 1985. "Pseudocyesis". *Psychosom Med*, 47:46–57.
- Starr, A., and L. Phillips. 1970. "Verbal and Motor Memory in the Amnesic Syndrome". *Neuropsychologia*, 8:75–88.
- Stoerig, P., and A. Cowey. 1989. "Wavelength Sensitivity in Blindsight". *Nature*, 342:916–918.
- Sunderland, S. 1972. *Nerves and Nerve Injuries*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Sur, M., P. E. Garraghty, and C. J. Bruce. 1985. "Somatosensory Cortex in Macaque Monkeys: Laminar Differences in Receptive Field Size". *Brain Res*, 342: 391–395.
- Surman, O.S., K. Sheldon, and T. P. Hackett. 1973. "Hypnosis in the Treatment of Warts". *Arch Gen Psychiatry*, 28:438–441.
- Symons, D. 1979. *The Evolution of Human Sexuality*. New York: Oxford University Press.
- Symons, D. 1995. B: P. Abramson and S. D. Pinkerton (eds.), *Sexual Nature and Sexual Culture*. Chicago and London: University of Chicago Press.
- Taub, E., N. E. Miller, T. A. Novack, E. W. Cook, W. C. Fleming, C. S. Neomuceno, J. S. Connell, and J. E. Crago. 1993. "Technique to Improve Chronic Motor Deficit After Stroke". *Arch Phys Med Rehabil*, 74:347–354.
- Toga, A.W., and J. C. Mazziotta. 1996. *Brain Mapping: The Methods*. New York: Academic Press.

- Tovee, M.J., E. Rolls, and V. S. Ramachandran. 1996. "Rapid Visual Learning in Neurons in the Primate Visual Cortex". *Neuroreport*, 7:2757–2760.
- Tranel, D., and A. R. Damasio. 1985. "Knowledge Without Awareness: An Automatic Index of Facial Recognition by Prosopagnosics". *Science*, 228:235–249.
- Treisman, A. 1986. "Features and Objects in Visual Processing". *Sci Am*, 225:114–126.
- Trevarthen, C.B. 1968. "Two Mechanisms of Vision in Primates". *Psychol Forsch*, 31:299–337.
- Trimble, M R. 1992. "The Gastaut-Geschwind Syndrome". B: M R. Trimble and T. G. Bolwig (eds.), *The Temporal Lobes and the Limbic System*. Petersfield, Eng.: Wrightson Biomedical.
- Trivers, R. 1985. *Social Evolution*. Menlo Park, CA: Benjamin-Cummings.
- Tucker, D.M. 1981. "Lateral Brain, Function, Mood, and Conceptualization". *Psychological Bulletin*, 89:19–46.
- Turnbull, O.H. 1997. "Mirror, Mirror on the Wall – Is the Left Side There at All?" *Current Biology*, 7R:709–711.
- Turnbull, O.H., D. Carey, and R. McCarthy. 1997. "The Neuropsychology of Object Constancy". *Journal of the International Neuropsychological Society*, 3:288–298.
- Van der Berghe, L., and P. Frost. 1986. "Skin Color Preference, Sexual Dimorphism and Sexual Selection: A Case of Gene Co-evolution". *Ethnic Racial Studies*, 9:87–113.
- Van Essen, D C. 1979. "Visual Cortical Areas". B: W. M. Cowan (ed.), *Annual Reviews in Neuroscience*, Vol. 2. Palo Alto, CA: Palo Alto Annual Reviews, 227–263.
- Wall, P.D. 1977. "The Presence of Ineffective Synapses and the Circumstances Which Unmask Them". *Philos Trans R Soc Land [Biol]*, 278:361–372.
- Wall, P.D. 1984. "The Painful Consequences of Peripheral Injury".] *Hand Surg Br*, 9:37–39.
- Walker, R., and J. B. Mattingley. 1997. "Ghosts in the Machine? Pathological Visual Completion-Phenomena in the Damaged Brain". *Neurocase*, 3:313–335.
- Warrington, E.K., and L. Weiskrantz. 1970. "Amnesic Syndrome: Consolidation or Retrieval?" *Nature*, 228:628–630.
- Warrington, E.K., and L. Weiskrantz. 1971. "Organizational Aspects of Memory in Amnesic Patients". *Neuropsychologia*, 9:67–73.
- Warrington, E.K., and L. W. Duchon. 1992. "A Reappraisal of a Case of Persistent Global Amnesia Following Right Temporal Lobectomy – A Clinicopathological Study". *Neuropsychologia*, 30:437–450.
- Waxman, S.G., and N. Geschwind. 1975. "The Interictal Behavior Syndrome of Temporal Lobe Epilepsy". *Arch Gen Psychiatry*, 32:1580–1586.
- Weinberger, N.M., J. L. McGaugh, and G. Lynch. 1985. *Memory Systems of the Brain*. New York: Guilford Press.
- Weinstein, E.A., and R. L. Kahn. 1950. "The Syndrome of Anosognosia". *Arch Neurol Psychiatry*, 64:772–791.
- Weir Mitchell, S. 1872. *Injuries of Nerves and Their Consequences*. Philadelphia: Lippincott.
- Weir Mitchell, S. 1871. "Phantom Limbs". *Lippincott's Magazine*, 8:563–569.
- Weiskrantz, L. 1985. "Issues and Theories in the Study of the Amnesic Syndrome". B: N. M. Weinberger, J. L. McGaugh, and G. Lynch (eds.), *Memory Systems of the Brain: Animal and Human Cognitive Processes*. New York: Guilford Press, 380–415.
- Weiskrantz, L. 1986. *Blindsight*. Oxford: Oxford University Press.
- Weiskrantz, L. 1987. "Neuroanatomy of Memory and Amnesia: A Case for Multiple Memory Systems". *Hum Neurobiol*, 6:93–105.
- Weiskrantz, L. 1997. *Consciousness Lost and Regained*. New York: Oxford University Press.
- Wieser, H.G. 1983. "Depth Recorded Limbic Seizures and Psychopathy". *Neurosci Behav Rev*, 7:427–440.

- Williams, G. 1966. *Adaptation and Natural Selection*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Wills, C. 1993. *The Runaway Brain*. New York: Basic Books.
- Wilson, E.O. 1978. *On Human Nature*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Winson, J. 1986. *Brain and Psyche*. New York: Vintage Books, Random House.
- Wright, R. 1994. *The Moral Animal*. New York: Random House.
- Yang, T., C. Gallen, B. Schwartz, F. Bloom, V. S. Ramachandran, and S. Cobb. 1994. "Sensory Maps in the Human Brain". *Nature*, 368:592–593.
- Yang, T., C. Gallen, V. S. Ramachandran, B. J. Schwartz, and F. E. Bloom. 1994b. "Noninvasive Detection of Cerebral Plasticity in Adult Human Somatosensory Cortex". *Neuroreport*, 5:701–704.
- Young, A.W., and E.H.F. De Haan. 1992. "Face Recognition and Awareness after Brain Injury". B: A. D. Milner and M. D. Rugg (eds.), *The Neuropsychology of Consciousness*. London: Academic Press, 69–90.
- Young, A.W, H. D. Ellis, A. H. Quayle, and K. W. De Pauw. 1993. "Face Processing Impairments and the Capgras Delusion". *Br J Psychiatry*, 162: 695–698.
- Zaidel, E. 1985. "Academic Implications of Dual Brain Theory". B: D. Benson and E. Zaidel (eds.), *The Dual Brain*. New York: Guilford Press.
- Zeki, S. 1980. "The Representation of Colours in the Cerebral Cortex". *Nature*, 284:412–418.
- Zeki, S.M. 1978. "Functional Specialisation in the Visual Cortex of the Rhesus Mon key". *Nature* 274:423–428.
- Zeki, S.M. 1993 *A Vision of the Brain*. Oxford: Oxford University Press.
- Zihl, J., D. von Cramon, and N. Mai. 1983. "Selective Disturbance of Movement Vision after Bilateral Brain Damage". *Brain*, 106:313–340.
- Zuk, M., K. Johnson, R. Thornhill, and D. J. Ligon. 1990. "Mechanisms of Female Choice in Red Jungle Fowl". *Evolution*, 44:477–485.