

Оглавление

Предисловие	7
Глава 1. ЧТО ТАКОЕ МОЗГ	9
Как появился мозг	13
Головной мозг	17
Таламус и лимбическая система	23
Большой мозг	31
Глава 2. КАК РАБОТАЕТ МОЗГ	37
Клетки мозга	38
Химические вещества и электричество	40
Обучение и нейропластичность	44
Латерализация мозга	50
Изучение мозга	55
Глава 3. КАК МЫ РАСПОЗНАЕМ ТО, ЧТО ВИДИМ	67
Зрение и слепозрение	69
Как мы видим	73
Как мы распознаем предметы	79
Как мы различаем людей	90
Глава 4. КАК МЫ РАСПОЗНАЕМ ТО, ЧТО СЛЫШИМ ..	97
Как мы слышим	101
Процесс осмысления звуков	107
Восприятие речи на слух	110
Восприятие музыки на слух	112
Глава 5. КАК РАБОТАЮТ ДРУГИЕ ОРГАНЫ ЧУВСТВ ..	121
Обоняние	123
Вкус	129
Осязание	132
Чувство боли	136
Психические образы и синестезия	143
Глава 6. ДЕЙСТВИЯ И НАВЫКИ	149
Движение и равновесие	150
Как мы совершаем действия	155
Как мы усваиваем действия	167
Как мы исполняем музыку	173
Глава 7. ПАМЯТЬ	181
Рабочая память и активное мышление	183
Воспоминания о событиях и местах	189

Хранение новой информации и когнитивных карт.....	194
Образы и память.....	197
Забывчивость и амнезия.....	200
Глава 8. ЭМОЦИИ.....	209
Механизмы удовольствия.....	212
Страх.....	217
Гнев.....	220
Отвращение.....	224
Радость.....	227
Социальные эмоции.....	231
Глава 9. ОТНОШЕНИЯ.....	237
Распознавание лиц.....	238
Распознавание тел.....	244
Отношения и привязанности.....	247
Любовь.....	252
Дружба.....	255
Социальная изоляция и одиночество.....	258
Глава 10. ОБЩЕНИЕ.....	263
Языковые области мозга.....	264
Восприятие речи на слух.....	270
Понимание речи.....	273
Речь.....	277
Проблемы с речью.....	280
Глава 11. ТРИ КИТА.....	287
Как происходит процесс чтения.....	289
Нарушения процесса чтения.....	299
Письмо и графия.....	302
Арифметика и дискалькулия.....	307
Глава 12. МЫ И ОНИ.....	315
О себе.....	317
Теория разума и эмпатия.....	322
Моральные эмоции.....	327
Принадлежность к группе.....	330
Агрессия.....	334
Глава 13. СОСТОЯНИЯ СОЗНАНИЯ.....	341
Принятие решений.....	344
Сознание.....	352
Анестезия, сон и сновидения.....	356
Психоактивные препараты и сознание.....	361
Социальное сознание и юмор.....	368
Глоссарий.....	373

Предисловие

Эта книга — о мозге: о том, как он работает, делая нас теми, кем мы являемся. Исследования мозга продолжают и по сей день, мы получаем все больше и больше знаний о том, какие части мозга чем заведуют и как все эти разные части взаимосвязаны. А это далеко не просто: за все, что мы делаем, осмысливаем, говорим и чувствуем, отвечают разные участки мозга, действующие в унисон. Именно эта совокупная работа участков мозга и делает нас самими собой. Но это не значит, что мы с вами — просто совокупность нервных импульсов. Мозг влияет на наши действия, но и наши действия тоже влияют на мозг, изменяя его. Каковы мы как люди — это всецело зависит от нашего выбора и от тех решений, которые мы принимаем в течение жизни. Поэтому цель нашего исследования — понять, как нервные клетки и мозг помогают нам сделать тот или иной выбор. Еще один аспект современной науки о мозге — это нейроразнообразие; другими словами, она учит нас тому, что все мы различны. Каждый мозг по-своему индивидуален и своеобразен, в силу чего каждый из нас наделен разными талантами и умениями, а иногда и целым набором таких характеристик, которые кажутся нам вполне обычными, хотя на деле они совершенно необычны. Из этой книги вы узнаете о том, как один участок мозга выполняет одну функцию, тогда как одновременно с ним другой участок выполняет совсем другую. Здесь важно помнить, что подобные простые описания ни в коем

случае не воссоздают полной картины в ее разнообразии и целостности: мозг может меняться; проторенные пути мышления могут исчезать и восстанавливаться, используя для этого другие клетки; мозг некоторых людей с рождения наделяет их необычными способностями; и один из нас абсолютно не идентичен другому, но в то же время каждый по-своему чудесен и неповторим! И каждый из нас наделен поразительным мозгом. И эта книга, я надеюсь, поможет убедить вас в том, насколько этот орган поразителен.

Ники Хейз

ГЛАВА 1

Что такое мозг

Из этой главы вы узнаете:

- ▶ *как развивался человеческий мозг;*
- ▶ *каковы основные элементы мозга;*
- ▶ *как работают таламус и лимбическая система;*
- ▶ *какова функция головного мозга.*

Что делает человека особенным? На этот вопрос отвечают по-разному, причем каждый по-своему. Предположения выдвигаются самые разные: это и умение сочинять и рассказывать истории, и владение навыками работы в коллективе, и способность сохранять информацию, и умение смеяться, воображать, пользоваться языком, учиться и решать сложные задачи.

Выдвигалось даже предположение, что мы отличаемся тем, что практически ничем не отличаемся: у нас нет ни особенных рогов, ни зубов, ни других природных орудий защиты и нападения; даже способностью быстро бегать мы тоже не наделены. И хотя мы можем выполнять всевозможные физические движения и даже тяжелую физическую работу, всегда найдутся животные, которые могут делать это гораздо лучше нас. А поскольку мы не выделяемся чем-то особенным в отношении физических способностей, умений и признаков, нам ничего не остается, как самыми разными способами выполнять то, что мы умеем и на что способны.

Все сказанное выше в той или иной мере справедливо. Но все это упирается в некую основу, некую реальию, которая и дает нам возможность выполнять все это, и этой основой, этой реальией является по-особенному развитый мозг, который есть только у нас, людей, и который позволяет нам особым образом взаимодей-

ствовать с нашими мирами — физическими, социальными и воображаемыми. Мозг — это действительно нечто особенное, и именно он делает нас, людей, такими, какими мы являемся.

Мозг дает нам возможность видеть то, что нас окружает. Он наделяет смыслом все наши действия и дает нам возможность совершать эти самые действия: целенаправленно двигаться и делать то, что мы считаем нужным или желаемым. Он наделяет нас способностью слышать: улавливать и осмысленно интерпретировать вибрации воздуха, определять, откуда они исходят и какова их причина. Эту же функцию мозг выполняет и для других наших чувств, включая сенсорные рецепторы, которыми снабжено наше тело и которые сообщают нам, чем именно заняты наши мышцы, связки и сочленения. Мозг позволяет нам самоопределиться в этом материальном мире и установить с ним отношения: воспринимать информацию от него и реагировать в соответствии с ней.

Но в действительности наш мозг способен на гораздо большее. Он дает нам возможность запоминать происходящее, причем различными способами. Мозг не только сохраняет сознательные воспоминания вроде адреса и ПИН-кода, но и позволяет нам вспомнить то, что происходило в прошлом, и даже помнить (большую часть времени) о том, что нам надлежит сделать в будущем. Он хранит всю необходимую информацию, связанную с нашими умениями и навыками, так что мы совершаем действия или прибегаем к знаниям совершенно автоматически, ни на миг не задумываясь о том, с какими шагами это связано и в какой последовательности их совершать; и он же хранит все наработанные нами стереотипы, шаблоны мышления и значения, так что мы сразу же распознаем смысл или разумность всего нового, с чем сталкиваемся. Он даже наделяет нас

умением воображать или представлять то, что случится в будущем, — или то, что вообще не случится.

Как существам социальным нам важно, чтобы мы умели распознавать других людей, их лица и внешний вид, отличать знакомых от незнакомых, своих от чужих, — и этим умением тоже нас наделяет мозг. Он же позволяет нам закреплять наши привязанности, устанавливать и развивать наши взаимоотношения с окружающими (а они суть основа жизни в социуме), а также общаться с другими людьми, пользуясь для этого словами, знаками или символами. На более абстрактном уровне мозг дает нам возможность управлять тремя жизненно важными навыками: чтением, письмом и счетом (арифметикой), — за каждый из которых отвечают особые участки мозга. Но быть человеком — это нечто большее, чем просто обладание психическими навыками такого рода; это подразумевает способность проявлять симпатию и сочувствие по отношению к другим, а ведь именно она и делает нас людьми. И в этом смысле мозг тоже снабжает нас всем необходимым, а именно механизмами самопознания, самоопределения и сочувствия.

Кроме того, у нас есть эмоции, а они возможны только благодаря особому развитию и устройству нашего мозга. Мы испытываем чувства гнева, страха, счастья и отвращения, мы ощущаем удовольствие и боль и откликаемся на похвалу и ласку. Бывают такие ситуации, когда мы настороже и бдительны, а бывают такие, когда мы возбуждены и взволнованы; бывают ситуации, когда мы спокойны, расслаблены или находимся в состоянии задумчивости, а бывают и такие, когда мы просто погружены в сон. Эти состояния сознания — часть работы нашего мозга. А кроме того, как люди, живущие современной жизнью, мы ежедневно в самых разных ситуациях принимаем решения. И принимать

их на самых различных уровнях, от решения выпить чашечку кофе до приобретения дома, помогает наш человеческий мозг. Мозг — поразительная структура, и в этой книге мы рассмотрим все указанные аспекты его деятельности.

Как появился мозг

Почему наш мозг так сложен? Каким образом он достиг такой степени сложности? Если мы обратимся к истории эволюции, то обнаружим, что у первых животных вообще не было мозга: это были простейшие одноклеточные организмы, чем-то напоминающие современную амёбу; они плавали в жидкой среде и поглощали частички пищи, которые вместе с водой просачивались сквозь их прозрачную оболочку. По мере развития более сложных животных одним из наиболее важных их преимуществ стало то, что они научились определять близлежащие источники пищи. У них начали развиваться специализированные клетки, которые способны выявлять химические изменения в окружающей среде, вызванные находящейся неподалеку пищей, тогда как другие клетки специализировались на том, чтобы направлять тело к этой пище. Кроме того, у них развивалась центральная связующая система, благодаря которой информацию, воспринимаемую ими из окружающей среды, они использовали для того, чтобы подстраивать под нее свои действия и, соответственно, направлять к ней свои движения. Эта центральная связующая система действовала как координатор между поступающей информацией и конечным действием.

И это было начало всего. Первая нервная система была устроена очень просто: она представляла собой

ступенеобразную сеть из волокон, пронизывающих тело и соединенных с простыми трубками, которые мы называем **нервными трубками**. Нечто подобное есть у современных плоских червей, или *планарий*. Это, так сказать, основа основ, базовая нервная система, но мы уверены в ее эффективности, поскольку планарии здравствуют и по сей день. По мере того как организмы животных становились все сложнее, усложнялась и структура нервной системы. Передний конец нервной трубки начал увеличиваться: это был своего рода координационный центр, принимавший информацию от датчиков-извещателей, распознававших источник пищи, света или какую-то другую информацию вроде вибраций, говоривших о том, что поблизости находится нечто большое. Эти датчики в конце концов стали органами чувств, а увеличившийся конец нервной трубки стал мозгом. Другая же часть трубки, шедшей вдоль тела, преобразовалась в позвоночник, а клетки, передававшие информацию к нему и от него, стали соматическими нервами. Но, каким бы сложным ни было это устройство, в основе своей оно оставалось (и остается сейчас) всего лишь трубкой. Просто сегодня на своем конце она имеет гораздо больше шишковидных наростов, чем у той же планарии.

К моменту появления динозавров устройство животных стало куда более сложным. Образовавшийся из утолщения на переднем конце нервной трубки мозг хоть был и не очень большой, но уже имел различные части, что давало ему возможность координировать различные механизмы тела, необходимые для поддержания жизнедеятельности, — потоотделение, пищеварение и сердцебиение. Этот мозг принимал информацию от органов чувств, ставших гораздо более сложными: они были не просто снабжены отдельными органами и нервами, но и неделимо связаны со

специализированными участками мозга. Движение и равновесие тоже стали жизненно важными функциями, и развитие значительной части мозга было направлено на то, чтобы управлять ими. Тогда же начал развиваться некий прообраз памяти, пусть и не такой сложной, как та, которой мы пользуемся сегодня. Мозг у динозавра был крошечным по сравнению с нашим мозгом, мозгом современного человека, но, как свидетельствуют палеонтологи, даже такой мозг справлялся со своими задачами довольно-таки хорошо. Динозавры царствовали на суше многие миллионы лет, а их потомки — птицы — соседствуют с нами до сих пор.

То же самое можно сказать и о мозге других представителей животного царства вроде рыб, амфибий и пресмыкающихся: он развивался и усложнялся. Адаптация к различным экосистемам и источникам питания привела к развитию самых разных видов живых тварей. Одни экосистемы побуждали их развивать чувство обоняния, доведя его до высот совершенства и утонченности, поэтому часть мозга, заведовавшая обонянием, соответственно увеличилась. Другие экосистемы требовали острого зрения, а стало быть, увеличилась та часть мозга, которая отвечала за зрение. Некоторые животные выработали предельную чувствительность к вибрациям воздуха, а это, в свою очередь, привело к увеличению центра мозга, отвечавшего за слух, — и т. д. в том же духе. По мере развития животных, адаптировавшихся к окружающей среде, развивался и их мозг — с тем, чтобы координировать эту адаптацию.

Во времена динозавров возник другой вид животных — млекопитающие. У них стала развиваться другая особая часть мозга, которая контролировала и регулировала температуру тела. В результате млекопитающие могли вести активный образ жизни по ночам, избегая тем самым встреч с пресмыкающимися хищниками,