

ONS CREATIEVE BREIN
HOE MENS EN WERELD ELKAAR MAKEN

DICK SWAAB

Uitgeverij Atlas Contact
AMSTERDAM | ANTWERPEN

© 2016 Dick Swaab

Typografie binnenwerk en omslagontwerp

Bart van den Tooren

Foto auteur

Annaleen Louwes

Drukkerij

ISBN 978 90 450 30579

D/2016/0108/760

NUR 870

www.atlascontact.nl

НАШ КРЕАТИВНЫЙ МОЗГ
КАК ЧЕЛОВЕК И МИР ТВОРЯТ ДРУГ ДРУГА

ДИК СВААБ

Перевод с нидерландского Дмитрия Сильвестрова

Издательство Ивана Лимбаха

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Тайна не страдает, оттого что мы
узнаем о ней чуть больше.

Ричард Фейнман
*Физик-теоретик,
лауреат нобелевской премии*

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

РАЗВИТИЕ НАШЕГО МОЗГА В КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ

I

НЕЙРОРАЗНООБРАЗИЕ: КАЖДЫЙ МОЗГ СТАНОВИТСЯ УНИКАЛЬНЫМ

1. Развитие характера
2. Перед зачатием
3. Внутриматочное развитие
4. Изучение близнецов

II

РАЗВИТИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ НАШЕГО МОЗГА

1. Мозг как самоорганизующаяся система
2. Соревнование за лучшие контакты: нейрональный дарвинизм
3. Критические фазы развития: теперь или никогда
4. Химические вещества и развитие мозга: функциональная тератология
5. Информация от органов чувств дифференцирует
Кору больших полушарий

III

РАЗВИТИЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

1. Сексуальная дифференциация мозга
2. Половые различия в процессе созревания
3. Интеллект
4. Упражнения — и талант

IV

НАШЕ СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

1. Социальные факторы: индивидуальные вариации в социальном поведении
2. Развитие нашего социального мозга
3. Передача культурных знаний
4. Зеркальные нейроны
5. Подражать эмоциям
6. Моральное поведение
7. Окситоцин, вазопрессин и социальное поведение
8. Окситоцин, вазопрессин и психиатрия
9. Насилие над детьми
10. Сексуальное злоупотребление
11. Бедность и социоэкономический статус

V

РАЗВИТИЕ И КУЛЬТУРА

1. Культурные факторы
2. Речь и развитие мозга
3. Спиритуальность и вера

4. Стимулирующее, обогащающее окружение и обучение
5. Юность: период приспособления к новому обществу
 6. Выбор партнера
 7. Политическое предпочтение
8. Останавливается ли эволюция человека?

ИСКУССТВО И МОЗГ

VI

ИСКУССТВО И ЭВОЛЮЦИЯ МОЗГА

1. Возникновение искусства в процессе эволюции мозга
2. Ранние предшественники пещерного искусства
3. Эволюционное преимущество искусства
4. Искусство как уникальное человеческое достижение

VII

ВОСПРИЯТИЕ ИСКУССТВА

1. Эстетические принципы изобразительного искусства
2. Визуальная система
3. Синестезия
4. Абстрактное искусство

VIII

МОЗГ И БОЛЕЗНИ МОЗГА В ИСКУССТВЕ

1. Изображение мозга, болезней мозга и их лечения в искусстве
2. Заболевания мозга у художников

IX

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И СТИМУЛИРОВАНИЕ КРЕАТИВНОСТИ

1. Креативность и затронутые области мозга
2. Креативность, музыка и танец
3. Интуитивные идеи
4. Мозг как фильтр
5. Импровизация
6. Нейротрансмиттеры
7. Креативность и психические заболевания
8. Искусство как терапия и терапия для художников

X

НЕЙРОЭСТЕТИКА

1. Красота объективна или субъективна?
2. Универсальные компоненты красоты в искусстве
3. Наука и красота
4. Структуры мозга и восприятие прекрасного/красоты
5. Области вознаграждения в мозге
6. Эмоции

МУЗЫКА И МОЗГ

XI

МУЗЫКА И РАЗВИТИЕ

1. Талант в противовес упражнениям
2. музыка стимулирует развитие мозга
3. Длительное влияние музыкальных упражнений на структуры и функции мозга

XII

МУЗЫКА И ЭВОЛЮЦИЯ

1. Музыкальны ли животные?
2. Эволюционное преимущество музыки?
3. Связь между музыкой и языком

XIII

ВОЗДЕЙСТВИЕ МУЗЫКИ НА МОЗГ

1. Непосредственное воздействие музыки на структуры и системы мозга
2. Музыка и эмоции
3. Воздействие музыки на настроение, страх и боль
4. Химические нейромедиаторы и музыка

XIV

ВОСПРИНИМАТЬ МУЗЫКУ, ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЕЕ И ЗЛОУПОТРЕБЛЯТЬ ЕЮ

1. Болезни мозга и музыка
2. Музыкалотерапия
3. Нейроэстетика танца

МОЗГ, ПРОФЕССИЯ И АВТОНОМИЯ

XV

МОЗГ И ПРОФЕССИЯ

1. Талант может определять будущую профессию
2. Профессия, тренировка и хобби изменяют наш мозг
3. Выбор профессии в соответствии с полом и сексуальной ориентацией
4. Выбор профессии и психиатрия
5. Повреждения мозга из-за профессии и из-за окружающей среды

XVI

СТРЕСС И ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ИМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

1. Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР)
2. Психопатия у генеральных директоров, банкиров и военных

XVII

ФУНКЦИОНИРОВАТЬ БЕЗ АВТОНОМИИ

1. Человек как сверхорганизм
2. Нарушить автономию автономной нервной системы
3. Генетические аномалии автономной нервной системы как ярмарочный аттракцион

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И ПОВРЕЖДЕННЫЙ МОЗГ

XVIII

ЗДОРОВОЕ СТАРЕНИЕ МОЗГА — И БОЛЕЗНЬ АЛЬЦГЕЙМЕРА

1. Здоровое старение мозга
2. Процесс старения
3. Болезнь Альцгеймера и другие формы деменции
4. Стадии болезни Альцгеймера
5. Генетическая предрасположенность
6. Помешать дополнительным повреждениям
7. Создавать дополнительные резервы путем
8. Use it or lose it
9. Спонтанная активация и реактивация клеток мозга при болезни Альцгеймера
10. Альцгеймер-терапии
11. Спонтанное сокращение распространения болезни Альцгеймера за последние двадцать лет

XIX

БОЛЕЗНИ МОЗГА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

1. Депрессия
2. Самоубийство
3. Шизофрения
4. Неонатид
5. Амиотрофический латеральный склероз (АЛС)
6. Болезнь Паркинсона
7. Окружающая среда как фактор риска

XX

ЛЕЧЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ МОЗГА: ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА КАК ЛЕКАРСТВО

1. Нейрогенез во взрослом мозге
2. Нейропсихотерапия
3. Воздействие плацебо и принудительное лечение
4. Пластичность и простое лечение фантомной боли
5. ДПДГ
6. Нейрореабилитация

ПОНИМАНИЕ МОЗГА И НАС САМИХ

XXI

ИЗМЕНЕНИЯ В ПОНИМАНИИ МОЗГА

1. Телеология: «цель» нашей жизни
2. Дух — и душа
3. Дух материален (объективен)
4. Бессознательно реагировать и сознательно продумать заранее

XXII

НЕИЗМЕННО АКТИВНЫЙ МОЗГ

1. Мозг в «покое»
2. Нарушенный образ тела
3. Сны и галлюцинации

XXIII

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ МОЗГА И СВОБОДА ВОЛИ

1. Локализация функций мозга
2. Локальное сознание
3. Свободная воля?
4. Нейродетерминизм

XXIV

АГРЕССИЯ И ПРЕСТУПНОСТЬ

1. Принятие насилия
2. Добро и зло
3. Свободная воля и наказание
4. Развитие мозга и ответственность
5. Вменяемость
6. Моральная ответственность

НОВЫЕ ОТКРЫТИЯ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ОБЩЕСТВА

XXV

БОЛЕЗНИ МОЗГА — ИЗБЕГАТЬ И ЛЕЧИТЬ

1. Комплексное развитие мозга
2. Раннее распознавание и лечение болезней мозга
3. Меры предосторожности перед зачатием и во время беременности
4. Пища и культура еды
5. Окружающая среда после рождения
6. Влияние химических веществ и анестезии на развитие мозга
7. Школьники
8. Приобретенные повреждения мозга
9. Кровоизлияния в мозг и инсульты
10. Пластичность
11. Самоубийство
12. Современное сращение нейро- и социальных наук
13. Нейроархитектура
14. Заглядывать в мозг

XXVI

КРИМИНАЛЬНЫЙ МОЗГ

1. Отношение психиатрии к преступникам
2. Сканеры мозга в зале суда
3. Есть и другие возможности помимо репрессий
4. Работа для людей с умственной отсталостью
6. Улучшение поведения путем социализации
6. Предотвращение преступности среди молодежи
7. Проблемные подростки с психическими отклонениями
8. Предоставление права правительству

XXVII

ПРОБЛЕМАТИКА КОНЦА ЖИЗНИ

1. Эвтаназия / помощь в лишении себя жизни

2. Психиатрия
3. Завершенная жизнь
4. Запрещение лечения и отказ от реанимации

XXVIII

ГРЯДУЩИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

1. Компьютер — и мозг
2. Почему исследуют мозг?
3. Стигматы и табу

XXX

СЛОВАРЬ

XXXIII

УКАЗАТЕЛЬ

ВВЕДЕНИЕ

Все люди разные
Проф. д-р Ханс Галляард

МОЗГ И СРЕДА

Исследователи мозга часто слышат: «Должно же быть что-то большее, чем мозг». Идея не нова — ее исстари питает легенда о saint Denis, первом Парижском епископе. Сен Дени (святой Дионисий) был направлен папой Климентом I миссионером в Галлию, но около 250 года по приказу римских властей был обезглавлен в месте, которое стали называть Монмартром, горою Мучеников. Не желая согласиться с местом для казни, он подобрал свою голову, омыл ее водой и прошептал с нею десять километров на север — к месту, которое сам выбрал для последнего упокоения и которое теперь носит его имя. Так что, похоже, многое можно сделать, обходясь без мозга.

Рис. 1. Святой Дионисий изображен на многих церквях с головой в руках, например на фасаде собора Парижской Богоматери.

Когда мы спрашиваем, что, собственно, люди имеют в виду, когда утверждают, что должно существовать нечто большее, чем наш мозг, нас упрекают в том, что мы пренебрегаем контекстом, в котором формируется все наше поведение. Но каждый исследователь знает, что мозг функционирует в непрерывном взаимодействии со средой — это центральный пункт в изучении мозга.

Так что упреки эти нелепы. На всех нас непрерывно обрушивается колоссальный поток информации из внешнего мира и из нашего мозга. Креативность — способность создавать новые комбинации из всей этой информации. Новые идеи — база для новых открытий в искусстве, науке и технике. *Искусство*, как я его понимаю, это креативные проявления без практической пользы, доставляющие эстетическое удовольствие. Я сознаю, что подобное определение таит немало подводных камней. Мы ассоциируем искусство скорее с красотой и приятными эмоциями, но искусство может быть также шокирующим и уродливым. Уже Аристотель указывал, что человека захватывают изображения вещей, которые внушают ему страх или отвращение, и мы видим это в искусстве.

Книга *Наш креативный мозг* придает особое значение громадным творческим способностям мозга, которые сделали возможным создание окружающей нас сложнейшей среды. Созданная нами культурная среда оказывает, в свою очередь, влияние на развитие мозга и на поведение. Эта книга дает множество примеров взаимодействия между мозгом и культурным и производственным окружением. И снова и снова — это исключительно наш креативный мозг, которому мы обязаны тем, что продолжают совершенствоваться наши способности, что краска и камень становятся искусством, звуковые колебания — музыкой и информацией, что расширяются горизонты науки и развиваются новые методы лечения. Так что вполне логично отвести мозгу центральное место.

Основная функция тела — носить с собой мозг
Томас А. Эдисон

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МОЗГ

Некоторые философы с трудом воспринимали заглавие моей предыдущей книги (*Мы это наш мозг*, далее *МЭНМ*), которое они по праву назвали *мереологическим** *умозаключением*. Это должно было означать, что часть принималась за целое, и рассматривалось как логическая ошибка. Но такое название было выбрано с намерением особо подчеркнуть существенное значение нашего мозга для всего, что мы собой представляем. Не что иное как мозг определяет наш характер, наши уникальные возможности и ограничения. Трансплантационная хирургия показывает, что пересадка сердца, легких, почек или других органов не приводит к появлению другой личности. В противоположность этому патология стратегической области мозга может превратить пациента в совершенно другую личность. Опухоль гипоталамуса может превратить вас из гетеросексуала в педофила, а закупорка сосуда в таламусе может привести к полной деменции.

В концепции *Мы — это наш мозг* существенно то, что все мы разные, потому что мозг каждого из нас единственный в своем роде. Различия между людьми начинаются с незначительных вариаций в ДНК, которые мы получаем от наших родителей. На этом фоне возникают новые вариации. В ходе нашего развития — во взаимодействии с внешней средой — мы всё больше отличаемся друг от друга. Вопрос *природа* или *воспитание* фактически снят: развитие мозга с самого начала на 100 % основывается на взаимодействии между наследственностью и внешней средой.

Рис. 2. *Galacidalacidesoxyribonucleicacid*, или *Дань уважения Уотсону и Крику*, открывшим в 1953 г. двойную спираль дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Название картины Сальвадора Дали (1963) составлено из имени Галы, жены художника, и полного наименования ДНК. Картина была написана в период *ядерной мистики*, после атомной бомбардировки Хиросимы в 1945 г. Впоследствии Дали восхищался ДНК как основой жизни. Он говорил, что каждая половина ДНК связана с другой половиной, как он и его жена Гала друг с другом.

*Креативность — это процесс обучения, при котором учитель
и ученик одна и та же персона*
Артур Кёстлер

КОММУНИКАЦИЯ И КРЕАТИВНОСТЬ

Человек — существо социальное. Без социальной поддержки трудно пережить потрясение ранения или болезни. Социальное неприятие или изоляция включают в мозг все системы тревоги, тогда как социальное признание сопровождается сильным эффектом вознаграждения.

Важным стимулом для увеличения размеров головного мозга в ходе эволюции была возрастающая сложность общежития. Более или менее моногамная семейная жизнь в исключительно сложном обществе забирает, как известно, все наши силы. В то же время мы не можем обойтись без взаимных контактов. Самое тяжелое наказание для человека — одиночное тюремное заключение, изолированная камера оказывает на психических больных крайне негативное действие. С другой стороны, становится все более настоятельным вопрос, как болезни мозга в нашем сложном, чрезвычайно многостороннем обществе влияют на эти процессы.

Для нашего сложного общежития эффективные коммуникации между людьми имеют решающее значение. В ходе эволюции возникли особые формы человеческого общения, а именно язык и культура. Креативность нашего мозга постоянно обогащает

* Мереология (*греч.* μέρος – часть) – область онтологии и логики, занимающаяся соотношением части и целого. *Здесь и далее, кроме оговоренных случаев, примечания переводчика.*

культуру все новыми формами в музыке и танце, изобразительном искусстве, архитектуре и литературе. В авангарде креативных идей, возникающих в мозге, находятся не только наука, но и искусство. Всякий креативный процесс начинается с оригинальной идеи, с воображения. В то время как представители точных наук исследуют процесс мышления с точки зрения физики и химии, художник исследует наш дух, наши мысли и чувства посредством искусства. Встреча одного мира с другим все больше приковывает наше внимание.

*Мозг человека — не что иное
как слегка улучшенный мозг обезьяны*
Франс де Ваал

КРЕАТИВНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ

Все, что является решающим для нашего дальнейшего существования как индивидуумов и как вида — еда и секс — в ходе эволюции соединилось в системы эмоций и вознаграждения мозга. Опыт создания и переживания искусства и музыки, вклад в развитие науки и техники также вызывают в нас чувство удовольствия. Питание, секс, наука, техника, изобразительное искусство и музыка дают эволюционное преимущество, но мы занимаемся ими не поэтому. Мы делаем это, потому что это вкусно, приятно, интересно и доставляет нам удовольствие. Но кроме вознаграждения себя самих, это дает и общественный эффект, тем самым способствуя и дальнейшему существованию нашего вида, и выживанию индивида. Наука и техника изменили общество. Музыка и танец объединяют людей и способствуют сплочению группы; музыка, кроме того, может быть весьма действенной при общественных акциях. Неслучайно впереди готовых к бою шотландцев шествовали волынщики.

Визуальное искусство возникло примерно 30 000 лет назад в различных местах, по-видимому, независимо друг от друга. Вес нашего мозга уже достигал тогда 1500 грамм. Речь и музыка развились гораздо раньше, хотя возраст древнейшего музыкального инструмента, который был найден в Словакии, оценивается в 50 000 лет. Первые объекты изобразительного искусства 30 000 лет назад относились прежде всего к важным сферам выживания: коммуникации, связанной с размножением, получением пищи — в особенности с охотой— и, возможно, к спиритуальной коммуникации.

Несколько сот лет назад искусство все еще выполняло повествовательную коммуникативную функцию в церкви: рассказ библейских историй неграмотным верующим. Средневековое искусство давало верующим ясно понять, что хотя их жизнь трудна и полна испытаний, Христос страдал бесконечно больше, чем они, и что долг верующих — молиться, терпеть и жить согласно церковным правилам, чтобы после смерти пришла награда: вечная жизнь на небе.

Для тех, кто не следовал правилам, существовали альтернативные картины, и здесь было не до шуток: проклятые подвергались самым ужасным наказаниям. Впрочем, грешники получали наказание не исключительно после смерти. Сумасшествие и эпилепсия во многих культурах и религиях рассматривались как наказание божие за нарушение правил — идея, которая продолжает жить в табуировании и стигматизации болезней мозга и остается проблемой, все еще существующей в нашем обществе.

КРЕАТИВНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Когда приблизительно 14 000 лет назад на ближнем Востоке возникло животноводство и земледелие, наша креативная революция получила значительный импульс. Снабжение пищей стало более эффективным, и постоянно все большее число людей могло высвободиться для чего-то другого. Первые китайские иероглифы и клинопись появились 5000 лет назад независимо друг от друга. Клинопись на 90 % охватывала торговые сделки по продаже фиников, зерна и овец, однако расшифрованы также тексты, относящиеся к литературе, религии и науке. Более 2000 лет назад астроном из Вавилона даже вычислил в градусах расстояние, которое на небе проходит Юпитер.

В растущих обществах все больше людей поддерживали взаимный контакт, можно было эффективнее делиться новыми сведениями и заботиться о взаимной креативности, соревнуясь и сотрудничая ради быстрого развития техники. Люди совершенствовали способы хранения информации, так что следующее поколение могло начинать с того места, где остановилось предыдущее.

Недавние времена добавили к этому далеко идущую специализацию и развитие постоянно улучшающихся средств транспорта и связи, которые сделали возможным международное сотрудничество и конкуренцию. Наше креативное развитие приобрело стремительное ускорение. Промышленная революция в конце XVIII столетия и волна последующего экономического роста обязаны прежде всего относительно небольшому числу научно и технически особо одаренных людей, сделавших открытия, которые привели к улучшению жизненных условий населения в целом.

*Дети учатся играя. И самое важное, что они учатся тому,
как нужно учиться играя.*

О. Фред Доналдсон

Наш мозг уникален. Мы учимся больше и лучше, чем другие животные, хотя основные механизмы одни и те же. Для обезьян культурное обучение также имеет решающее значение. Подражая старшим, они учатся, как палочкой доставать термитов и разбивать камнем орехи. Неслучайно мы говорим об «обезьянничанье». Нейробиологический базис социального обучения, обучения других — это зеркальные нейроны в нашем мозге, которые американский нейробиолог Рамахандран назвал «основой нашей культуры».

Мы — люди благодаря нашему специфическому человеческому мозгу, который делает возможными существование культуры и саморефлексии. Наша высокая креативность выражается в постоянном потоке новых технических и научных достижений, в искусстве и музыке — комбинации техники, креативности и эмоций. Человек с большим креативным мозгом с его избыточными клетками и связями может лучше, чем другие виды, приспособливаться к меняющемуся окружению. Наряду с этим он создает специальный инструментарий и сложную культурную, социальную и языковую среду, которая особым образом, по сравнению с внешней средой, оказывает влияние на развитие мозга. После того как наши предки 50 000 лет назад начали этот процесс, мы стали современными людьми. Мы — это *наш креативный мозг*.

Рис. 3. Тондо* (*Ад* в нижнем левом углу картины *Семь смертных грехов*, оспариваемой работы Йеруна Боса. Музей Прадо, Мадрид. Картина была написана для Филиппа II Испанского по его просьбе, и, вероятно, в 1574 г. передана в Эскуриал. Устрашающие черти мучают, отгрызают конечности, пронзают грешников, как только те попадают в ад, и эти наказания продолжаются вечно. Предполагают, что источником вдохновения для изображения чертей в творении Боса могли быть галлюцинации из-за

* Тондо — круглая по форме картина или барельеф (*сокр. итал. rotondo* — круглый).

эрготизма. В Средневековье случались вспышки отравления эрготом (спорынья), грибок, появляющимся на влажной ржи и вызывающей конвульсии, галлюцинации, эпилептические припадки и иллюзии. Йерун Бос, вероятно, испытывал такое отравление.

ЗАМЫСЕЛ ЭТОЙ КНИГИ

*«Мы — это наш мозг», — пишет исследователь мозга Дик Свааб.
Мой коллега Франк Курселман остроумно заметил:
это все равно что сказать: любая картина — это всего-навсего краска.*

Проф. д-р Рене Кан

Да, все начинается с нанесения краски на холст и с того, кто на это смотрит. Но вопреки тому, что предполагает эта цитата, я считаю, что картина — это нечто намного большее, нежели краска. Это произведение, в которое художник вложил свой мозг, свое техническое умение, свои чувства, чтобы что-то рассказать нам и вызвать эмоции в *нашем* мозге. Таким образом, краски становятся красотой, изумлением или ужасом. Живописец вызвал краски к жизни, и переживание осуществляется через коммуникацию с воспринимающим. Так же как живопись больше, чем краски, наложенные на холст, мозг — больше, чем вместилище мертвых молекул: он состоит из чрезвычайно тонкой структуры *живых, функционирующих* клеток, которые поразительно сложным образом сообщаются друг с другом и с окружающей средой.

Эта книга показывает, каким образом наш креативный мозг посредством изобразительного искусства, музыки, науки и техники создает и изменяет наше окружение и как окружающая среда влияет на развитие и работу нашего мозга. Благодаря сложному процессу его формирования в ходе такого взаимодействия все мы становимся другими, приобретаем другие интересы и по-другому реагируем на окружающее. Любопытный профан, я позволяю себе здесь и там приводить примеры на свой вкус, делать экскурсы и, быть может, высказывать несостоятельные точки зрения — в успокоительном убеждении, что искусство есть сугубо личное переживание и, к счастью, будет таким всегда.

Книга начинается разделом *Развитие нашего мозга в культурной среде* (главы I-V). Нейробиологические механизмы развития, такие как генетика и самоорганизация, которые определяют наш характер, IQ, творческие способности, сексуальную дифференциацию мозга, и эпигенетика — способ, каким окружающая среда в период формирования может затем постоянно влиять на наше функционирование, — занимают в этих главах центральное место.

В разделе *Искусство и мозг* (главы VI-IX) рассматривается вопрос, как мозг современного человека в ходе эволюции достиг объема, при котором люди начали создавать искусство. Для того чтобы видеть, переживать, испытывать чувства, эмоции, которые может пробуждать искусство, мы используем те же системы мозга, что и в повседневной жизни. Художники, вероятно, бессознательно реагируют на принципы, по которым функционируют эти системы мозга. Профессор Семир Зеки сказал поэтому: «Художник в некотором смысле ученый-невролог, который познает возможности и свойства мозга, хотя и с помощью других инструментов».

Профессор Зеки инициировал исследования в области нейроэстетики, которая занимается механизмами мозга, определяющими, что именно или кого именно воспринимать как нечто *красивое*. Некоторые считают такой подход

«редукционистским». Это чепуха. Ученый, изучающий мозг, может точно так же наслаждаться искусством или влюбляться, как и любой другой человек. Исследование мозга не устраняет эмоции, сопровождающие повседневное его использование. Знание действующих механизмов мозга добавляет изумления перед блистательной, чрезвычайно сложной машиной эмоций, которые способны вызывать искусство.

К искусству можно прибегать при лечении болезней мозга, притом что его заболевания могут радикально влиять на творчество художника. После моих лекций о мозге и искусстве в Китайской академии искусств Чжэцзянского университета в Ханчжоу меня чаще всего спрашивали: «Нужно ли для создания выдающегося искусства быть сумасшедшим?» Мой ответ: «Это не необходимо, но иногда весьма помогает» неизменно вызвал сильное возбуждение и дискуссию среди студентов.

Далее в разделе *Музыка и мозг* (главы XI-XIV) речь идет о том, как музыка на всех стадиях жизни может влиять на структуру и функции нашего мозга и тем самым на всю нашу деятельность. Музыка в течение многих веков играла важную роль в каждом обществе. Ребенок, находясь в матке, уже чувствителен к музыке; музыка стимулирует развитие мозга и противостоит проявлениям старения. Музыка воздействует на многие области мозга и химические трансмиттеры и тем самым на наши эмоции. Поэтому музыка может уменьшать боль и вызывать терапевтические эффекты при лечении болезней мозга. Также и танцы могут оказывать благоприятное действие, например при болезни Паркинсона.

Наша жизнедеятельность в продолжительном взаимодействии с социальным окружением — предмет глав XV-XVII: *Мозг, профессия и автономия*. Развитие нашего мозга результируется в определенной способности, иногда даже в таланте, проявляющемся в музыке или в изобразительном искусстве. Палитра возможностей и ограничений, которые находят свое выражение в процессе развития, определяет также наш выбор профессии. Обычно человек ищет профессию, которая подходит его мозгу. *Генеральный директор* и *директор банка* поэтому — чаще всего люди с вполне определенными характеристиками. Профессия оказывает влияние на структуру и функцию мозга, что можно видеть на примере лондонских шоферов такси*.

С другой стороны, на своей работе можно получить повреждение мозга из-за воздействия токсических веществ; эмоциональное потрясение может стать причиной посттравматического стрессового расстройства. Если людям приходится существовать в условиях несвободы, возникают массовые движения, и история изобилует примерами вызванных ими бедствий. Если автономная, или вегетативная, нервная система не в состоянии хорошо функционировать, для индивидуума возникают ситуации, представляющие угрозу его жизни.

Для возникновения болезней мозга взаимодействие с внешней средой также является значимым фактором. Наш генетический фон и развитие определяют, насколько мы уязвимы для возникновения болезней мозга, таких как болезнь Альцгеймера, депрессия и шизофрения. Внешняя среда определяет, проявятся ли они, и может также иметь большое влияние на их предотвращение, как мы увидим в главе XIX *Болезни мозга и окружающая среда* в разделе *Внешняя среда и поврежденный мозг* (главы XVIII-XX). Так, двуязычное воспитание ребенка оказывается столь сильной стимуляцией для мозга, что появление болезни Альцгеймера у таких людей отмечается на пять лет позже, чем это бывает обычно.

* См. об этом в главе XV.

Благодаря недавним исследованиям мозга мы теперь иначе думаем о функционировании нашего собственного мозга, о свободной воле, бессознательных решениях, моральном поведении, вине и наказании. Экспериментальные нейрологические науки вступили на территорию, которая вплоть до недавнего времени была предоставлена философии; речь об этом идет в разделе *Понимание мозга и нас самих* (главы XXI-XXIV).

Знание нашего мозга ведет не только к новым стратегиям лечения и мерам предотвращения его болезней, но постоянно вызывает больше общественных последствий для школьного обучения, судебной практики, политики и проблематики прекращения жизни, как это обсуждается в разделе *Новые открытия и их последствия для общества* (главы XXV-XXVII). На мой взгляд, столь же важно пробудить интерес широкой публики к исследованиям того, как функционирует наш мозг, и именно на примере болезней мозга. Тем самым есть надежда покончить с табу, которое все еще с ними связано. Результаты исследований мозга могут таким образом внести вклад в настоятельно необходимую дестигматизацию неврологических и психических заболеваний.

РАЗВИТИЕ НАШЕГО МОЗГА В КУЛЬТУРНОЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ

I НЕЙРОРАЗНООБРАЗИЕ: КАЖДЫЙ МОЗГ УНИКАЛЕН

Познай самого себя

Надпись на храме Аполлона в Дельфах, Греция

Сканируй себя

Из лекции ДФС (Дика Франса Свааба)

Взаимодействие между обществом и мозгом в ходе эволюционного становления человека не только чрезвычайно усложнило устройство нашего общежития, но и наш мозг стал неслыханно сложным. Он насчитывает от 80 до 100 миллиардов клеток, что в 12 раз больше населения земного шара. Эти клетки в течение нескольких месяцев с места, где они возникли вокруг желудочков мозга, перемещаются на точное место, где они и остаются до конца нашей жизни, дифференцируются и формируют свои ответвления и контакты с другими клетками мозга. Каждая его клетка, сама по себе обладающая умопомрачительной сложностью, в дальнейшем устанавливает взаимные контакты с другими клетками мозга, которых насчитывается от 1000 до 100 000. Места контактов, синапсы, вместе с тем являются местами, где хранится информация «в нашей памяти».

Человеческий детеныш рождается беспомощным и нуждающимся в опеке, с совершенно незрелым мозгом. Мозг новорождённого младенца весит 350 грамм. Это

означает, что 75 % всей структуры мозга еще должно быть построено и что социальное и культурное окружение будет иметь важное и сохраняющееся в дальнейшем влияние. И главным образом в том, что касается «высших функций», оно относится прежде всего к созданию связей, потому что 17 миллиардов клеток мозга в коре, которые ответственны за наши типичные человеческие функции, включая культуру, в значительной степени сформировались уже во время нахождения плода в утробе матери.

После появления на свет примерно 60 миллиардов клеток должны еще сформироваться в мозжечке. Мозжечок занимается не только организацией тонкой моторики и движений, которым мы сначала научаемся, а затем выполняем автоматически. Недавние исследования показывают, что и культурные аспекты бессознательно выучиваются и запоминаются через мозжечок во взаимодействии с корой больших полушарий. Также и клетки зубчатой извилины (*gyrus dentatus*) в гиппокампе, которые важны для процесса памяти, еще должны быть сформированы после рождения. Относительно небольшое число нейронов гиппокампа может заново формироваться даже у взрослого человека (см. главу XVI.1).

Процесс быстрого развития мозга в первые годы жизни ребенка легко отмечать, измеряя его череп. Существует линейная зависимость между окружностью черепа ребенка и количеством ДНК в мозге, что означает число клеток мозга. Когда, будучи интерном в родильном отделении, я должен был измерять окружность черепа каждого ребенка, в появлении которого на свет я принимал участие, эта связь еще не была известна. Важно следить за развитием мозга, потому что ненормальное развитие увеличивает опасность психиатрических проблем, и дополнительная стимуляция может помочь наверстать отставание в развитии.

Рис. I.1. Пабло Пикассо (1881-1973). Теплое окружение: *Рисующий Пауло*.1923.

Формирование соединительных волокон между областями мозга происходит еще довольно долго — даже до двадцатичетырехлетнего возраста в префронтальной коре, структуре, где закладываются моральные нормы и тормозятся наши импульсы. Это означает, что социальное и культурное окружение, в котором растет ребенок, может оказывать большое влияние на развитие этой области мозга — как хорошее, так и плохое. Факторы хорошего развития: безопасное, теплое и стимулирующее окружение, в котором растет ребенок, плюс достаточное питание хорошего качества.

Для каждой системы мозга есть определенный период, в течение которого происходит ее развитие. Так, существуют периоды, в течение которых ребенок лучше всего выучивает язык, учится читать и писать или играть на музыкальном инструменте. *Критический* период также в высшей степени чувствителен как для благоприятных, так и для неблагоприятных факторов. После этого все, что вы выучили, закрепляется в необходимых для этого нейронных сетях в структуре мозга, а если вы это не выучили, те же нейронные сети используются для других задач, и позднее научиться таким вещам становится намного труднее или даже вообще невозможно. Поэтому недостаточность пищи до и после рождения, пренебрежение, бедность и социальная дискриминация могут оказывать постоянное воздействие на развитие мозга, и тем самым на поведение и способности ребенка.

Существуют новые взгляды на эпигенетические изменения ДНК, ответственные за устойчивые результаты воздействия окружающей среды. Это химические изменения ДНК, вызванные внешней средой, из-за чего гены навсегда замирают или же как раз активируются. Некоторые из таких эффектов, вероятно, даже могут быть унаследованы. Дети родителей, переживших Холокост, возможно, из-за этого впоследствии становятся больше подвержены неврозу страха. Эпигенетические эффекты сейчас находятся в фокусе относительно новых дисциплин: социальной и

культурной нейробиологии. Комбинирование исследований мозга и общественных наук в последнее время демонстрирует колоссальный взлет.

1. РАЗВИТИЕ ХАРАКТЕРА

Когда поведение другого нас раздражает, мы считаем его дурным человеком и отказываемся признавать, что раздражающее нас поведение является результатом причин, восходящих к тому времени, когда этот человек еще не родился, и следовательно, к событиям, за которые он не может нести никакой ответственности.

Бертран Расселл

Характер человека можно описать пятью критериями, которые в психологии известны как *Big Five* [*Большая пятерка*]; мера каждого из них покажет, какому месту шкалы (слева направо) соответствует индивидуум. Вот эти пять критериев:

- 1) открытость — замкнутость,
- 2) доброжелательность — властность,
- 3) добросовестность — беспорядочность,
- 4) эмоциональная стабильность — невротизм,
- 5) интеллектуальная автономия — зависимость.

Когда описывают характер домашних животных, даже лошадей, всплывают те же пять факторов. Наследственность каждой из пяти характерных черт личности оценивается в пределах от 33 до 65 %. Остальная часть характера формируется в период раннего развития. Если хочешь добиться успеха в жизни, то, помимо достаточно высокого IQ, любопытства, амбиций и мотивации, нужно обладать также хорошей смесью *Большой пятерки*.

Я думаю, к *Большой пятерке* можно было бы добавить еще и другие признаки, относящиеся к нашему характеру: мужественность — и женственность, гетеросексуальность — и гомосексуальность, IQ, креативность — и недостаток креативности, а также присутствие или отсутствие спиритуальности. Слово *характер* пришло из греческого и означает *укоренившийся*. Характерные черты личности меняются очень незначительно в течение жизни и полностью стабилизируются по достижении среднего возраста. Генетические факторы определяют признаки личности прежде всего в ранней юности, тогда как факторы окружающей среды могут сказываться на протяжении всей жизни. Относительный вклад наследственности, таким образом, с возрастом уменьшается.

Resting state [Состояние покоя] — это активность мозга, наблюдаемая при функциональном сканировании, когда человек бодрствует, не занимаясь при этом выполнением какой-либо задачи. Вообще говоря, это неудачный термин, потому что мозг никогда не отдыхает. Но в таком состоянии на экране томографа видно, какие области мозга и проводящие пути между ними наиболее активны, поскольку они синхронно демонстрируют одинаковые отклонения в активности. Этим определяется, как наш мозг будет взаимодействовать с внешним миром.

В состоянии покоя у человека отчетливо наблюдается связь между показателями психологических особенностей его личности, установленными при помощи *Большой*

пятерки, и функцией определенных отделов мозга. *Открытость* и *добросовестность*, например, характеризуются активностью разных структур мозга. С *открытостью* сочетается способность генерировать творческие идеи; с ней связана повышенная функциональная активность самого нижнего отдела префронтальной коры и нейронной сети *пассивного режима работы мозга* (системы, которая исключительно активна в состоянии покоя).

Состояние покоя, таким образом, отражает свойства нашего характера. В состоянии покоя также было четко показано, как гендерная идентичность и сексуальная ориентация соотносятся с активностью определенных областей мозга. Так при гомосексуальности инверсия мужчина-женщина связана с левым миндалевидным телом. При педосексуальности в состоянии покоя наблюдаются изменения в функциональных связях между определенными областями мозга.

Характерные признаки нашей личности локализованы в определенном числе хромосом и в структуре некоторых областей мозга. Индивидуальные различия в структуре и функции взрослого мозга возникают на основе генетического фона и процессов развития во взаимодействии с внешней средой. С момента зачатия на развитие мозга действует большое число факторов и процессов, таких как самоорганизация, половые гормоны, стресс, питание, химические вещества, которые попадают в плаценту или которым подвергается мозг ребенка после рождения, а впоследствии — множество социальных и культурных факторов, таких как языковая среда, безопасность, сердечность, интеллектуальное стимулирование и финансовое положение среды, где ребенок растет, его школа и его отношения с другими людьми.

Рис. 1.2. Густав Климт. *Даная*. 1907-1908. Слева золотые сперматозоиды Зевса, справа клетки и эмбрионы, символизирующие зачатие. Климт читал Дарвина, его поразила структура клетки как кирпичика жизни. Он посещал в Вене сеансы вскрытия человеческого тела патологоанатомом Эмилем Цукеркадлем, который по его просьбе прочел серию лекций по биологии и анатомии для группы художников, писателей и музыкантов*. Свои знания Климт применял и на практике: у него было по меньшей мере 14 детей от разных женщин.

Эти процессы делают каждый мозг уникальным, даже у идентичных близнецов. Различия, которые возникают между людьми, выражаются во всех наших функциях, будь то характер, гендерная идентичность, сексуальная ориентация, интерес к музыке и к искусству; в познании и поведении, интеллекте, степени эмпатии и других аспектах нравственного поведения, политической ориентации, а также в подверженности телесным и психическим заболеваниям. Развитие мозга во всей его сложности будет более подробно рассматриваться в последующих главах.

* Kandel, E.R. *The Age of Insight: The Quest to Understand the Unconscious in Art, Mind, and Brain, from Vienna 1900 to the Present*. Random House, 2012.