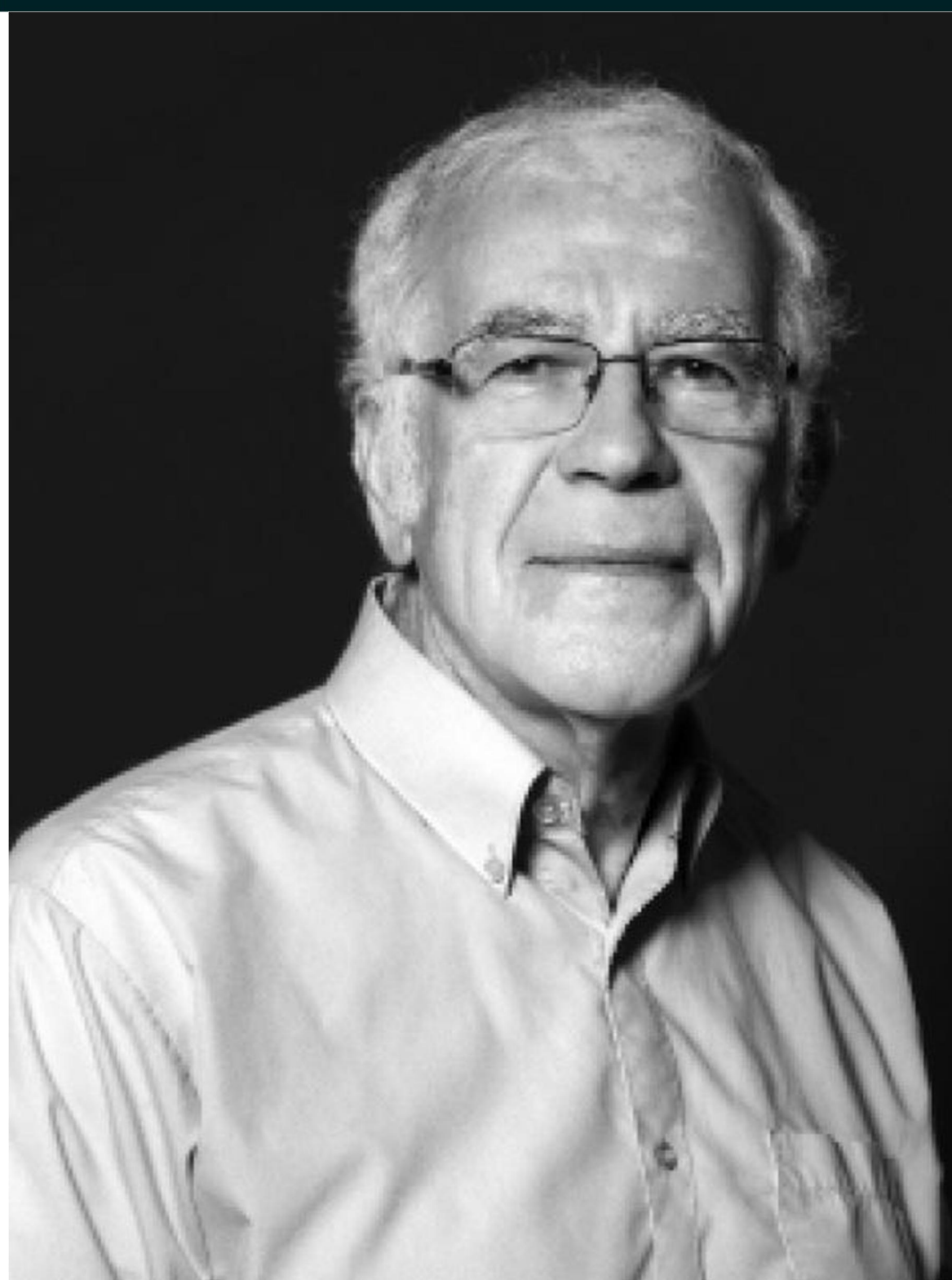


ДИК СВААБ

**НАШ
КРЕАТИВНЫЙ
МОЗГ**

КАК ЧЕЛОВЕК И МИР ТВОРЯТ ДРУГ ДРУГА



ДИК СВААБ

НАШ КРЕАТИВНЫЙ МОЗГ

**КАК ЧЕЛОВЕК И МИР
ТВОРЯТ ДРУГ ДРУГА**

Перевод с нидерландского Дмитрия Сильвестрова



**ИЗДАТЕЛЬСТВО ИВАНА ЛИМБАХА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020**

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

Ричард Фейнман. Физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии

Введение

Все люди разные.

Проф. д-р Ханс Галйаард

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 прошествовал с ней 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 (ил. 1 [1]).

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* [2] *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 (ил. 2).

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 культуру все новыми формами в музыке и танце, изобразительном искусстве, архитектуре и литературе. В авангарде креативных идей, возникающих в мозге, находится 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 привлекает 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. Не случайно 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 возникли 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. Не случайно мы говорим об «обезьянничанье». Нейробиологический базис социального обучения, обучения других — это зеркальные нейроны в нашем мозге, которые американский нейробиолог Рамахандрани 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, приспосабливаться 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*.

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 вместительность 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 внешней 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 вызывал 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 [3].

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 *Окружающая 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.

Благодаря недавним исследованиям мозга мы теперь иначе думаем о функционировании нашего собственного мозга, о свободной воле, бессознательных решениях, моральном поведении, вине и наказании. Экспериментальные нейробиологические 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–XXVIII). 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

Сканируй себя.

Из лекции Дика 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 новорожденного 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.

Формирование соединительных волокон между областями мозга происходит еще довольно долго — 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 гетеросексуальности 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 (ил. 3)

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.

2. Перед зачатием

В яичках взрослого человека ежедневно образуется 200–300 миллионов сперматозоидов. Почему именно этот сперматозоид стал мною?

Дик Свааб

Эволюционное преимущество полового размножения — колоссальное увеличение вариаций между индивидами благодаря комбинациям материнской и отцовской ДНК. Вариация была мотором эволюции и сделала возможным, чтобы мы как вид приспособлялись к изменяющейся внешней среде.

Различия между людьми возникают уже с ДНК, уникальной для каждого индивида. В ходе эволюции ДНК подвергалась бесчисленным незначительным изменениям, которые стали основой развития нашего вида. Частично это старые мутации, которые мы получаем от наших родителей и которые обеспечивают различия между людьми; частично это мутации, провоцирующие болезни, или мутации, приводящие к опасности возникновения тех или иных нарушений.

В среднем каждому ребенку достается одна новая ошибка в его ДНК. В большинстве случаев это безобидные мутации. И всё же более 60% случаев врожденного слабоумия бывает вызвано именно ими. Мутации возникают как со стороны матери, из-за чего с увеличением возраста у нее резко возрастает вероятность рождения ребенка с синдромом Дауна, так и со стороны отца: с возрастом отца увеличивается опасность психических заболеваний ребенка.

В мужской линии возникает больше генетических ошибок, чем в женской. Женщины получают все свои яйцеклетки еще до появления на свет; они покоятся в яичниках, и каждый месяц созревает только одна из них. У мужчин сперматозоиды образуются непрерывно из стволовых клеток. Между яйцеклеткой, из которой возникла женщина, и яйцеклеткой, которую она передает, происходит приблизительно 20 делений клетки, тогда как у мужчины под тридцать между сперматозоидом, который его сотворил, и сперматозоидами, которые он производит, происходит приблизительно 300 делений клетки. Поэтому со стороны отца имеется большая возможность мутаций. Разумеется, пожилых мужчин это касается в большей степени, чем молодых. Дети пожилых отцов больше подвержены опасности психических заболеваний. Проблемы фертильности у родителей втрое повышают опасность психических болезней ребенка. Психические болезни и проблемы фертильности имеют, таким образом, общий генетический фон (ил. 4)

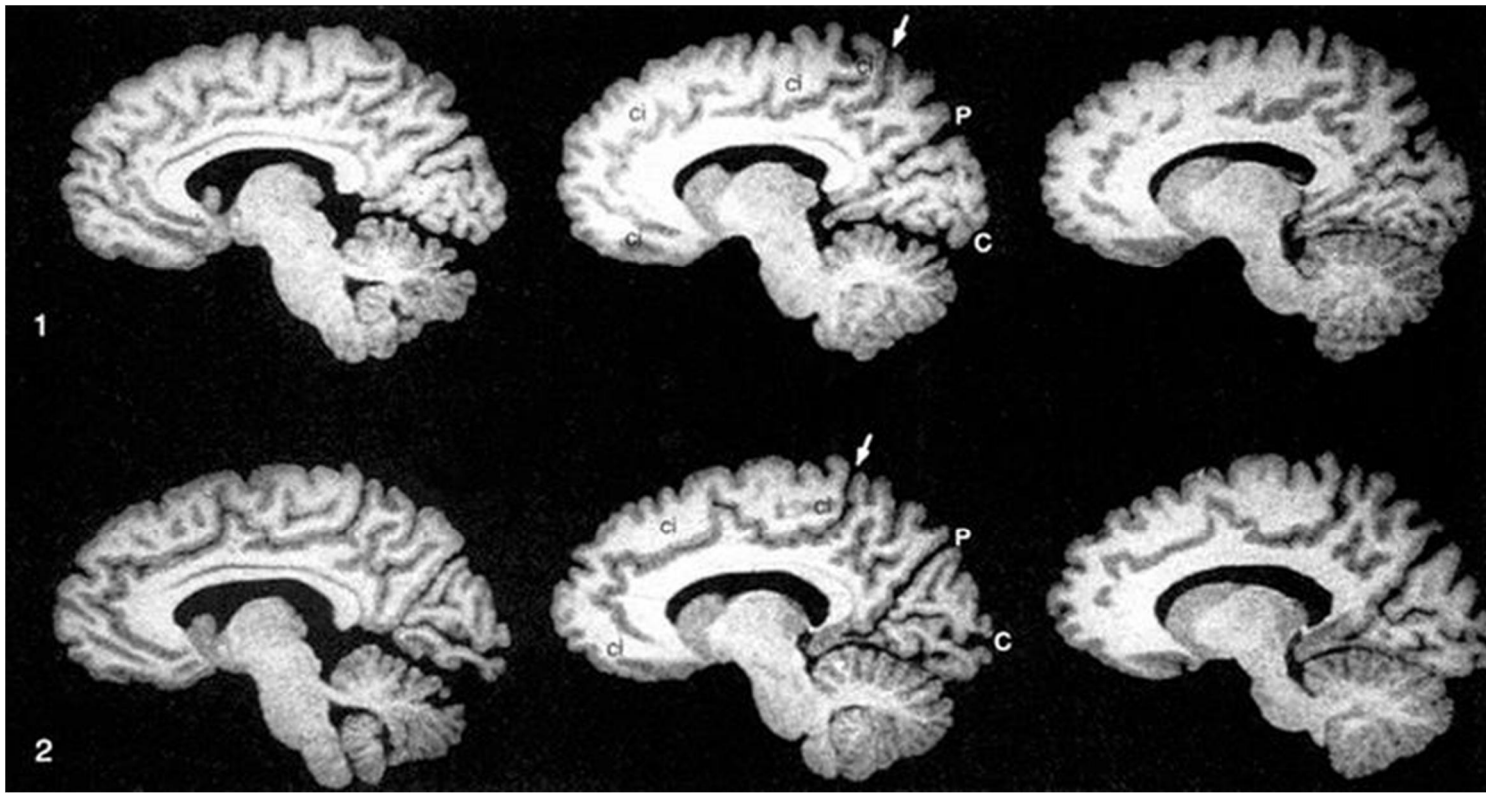
3. Внутриматочное развитие

После зачатия оплодотворенная яйцеклетка развивается в матке, превращаясь в ребенка. До сих пор не прекращается дискуссия о том, определяется ли то или иное из наших свойств *задатками* или *средой*. Только задатки выражаются, например, в интуитивном поведении новорождённого младенца. Если бы мы не могли интуитивно находить сосок материнской груди и сосать, нас вообще не было бы на свете.

Интуиция также играет роль при возникновении чувства страха. Для нас намного выгоднее испытывать страх перед змеей, чем пугаться цветка. У обезьян, которые никогда не видели змею, были найдены клетки мозга, которые резко «вспыхивают» — то есть становятся электрически активными и обмениваются информацией с другими клетками мозга, — если обезьяна встречает змею. Этот страх усвоен приматами в процессе эволюции. И мы получили многое в своем поведении, включая *кирпичики* для наших моральных норм (см. главу IV.7), генетически в ходе эволюционного развития.

Решающим является то, что наш мозг с самого начала развивается главным образом благодаря интенсивному *взаимодействию* между *задатками* и *средой*. В период развития мозга наш генетический фон интенсивно взаимодействует с внешней средой. Окружение нервной клетки формируется миллиардами нервных клеток вокруг, химическими веществами, выделяемыми этими клетками, гормонами плода, гормонами и питательными веществами матери и химическими веществами, которые проникают из внешней среды и попадают в плаценту. Наше индустриальное общество оказывает постоянное влияние на плод в матке, например через химикалии в тонкой пыли, порожденной автомобилями и промышленностью, которая проникает в плаценту, влияет на развитие мозга и тем самым увеличивает риск аутизма. Информация, приходящая через органы чувств, также влияет на развитие мозга в течение всего периода внутриутробного развития. Следы чеснока в околоплодных водах позднее скажутся на вкусе ребенка; музыка, которую слышит ребенок во второй половине беременности, он будет помнить еще в течение месяцев после появления на свет.

Наличие генных взаимодействий с внешней средой явствует, например, из наблюдений, что чувствительность мозга ребенка к факторам окружающей среды находится в зависимости от генетического фона. Если женщина курит во время беременности, а в генетическом фоне ребенка имеется два варианта дофаминовых рецепторов, то опасность синдрома дефицита внимания и гиперактивности (ADHD) возрастает в 9 раз в сравнении с отсутствием этих генетических вариантов.



MRI-скан мозга однояйцевых близнецов. Между *P* и стрелкой у ребенка в верхнем ряду 3 мозговые извилины, а у ребенка в нижнем ряду — 4 (Steinmetz H., Herzog A., Huang Y., Hacklander T. Discordant Brain-Surface Anatomy in Monozygotic Twins // The New England Journal of Medicine. 1994. № 331. P. 951–952). Паттерн мозговых извилин и борозд формируется главным образом в течение трех последних месяцев беременности. Таким образом, причина этих негенетических различий должна возникать именно в этот период.

Дородовой стресс беременной женщины позднее может привести у ребенка к проблемам в поведении и темпераменте, аутизму, ADHD, депрессии и страхам. Стрессовые события во время беременности, такие как болезни, финансовые трудности, насилие со стороны партнера, могут иметь длительное влияние на развитие мозга ребенка. В возрасте 7 лет детей исследовали при помощи диффузионной тензорной магнитно-резонансной томографии (MRI-DTI), методики, позволяющей видеть сканы соединений между структурами мозга. Стрессовые события во время беременности коррелировали у детей со структурными изменениями в связях между миндалевидным телом и префронтальной корой. Из-за этого дети впоследствии будут иначе реагировать на стрессы и страх.

В момент появления на свет мозг ребенка уже совершенно индивидуален. Это происходит благодаря взаимодействию между генетическим фоном, факторами среды, воздействующими на развитие мозга в матке, локальной самоорганизации в областях мозга и случайностям, играющим здесь большую роль. Это означает также, что у каждого человека будут свои таланты и ограничения и что каждый будет вести себя по-своему, иначе реагировать на внешний мир, по-иному испытывать удовольствие. Так возникает громадное разнообразие индивидов, как всегда было в процессе эволюции и всегда будет впредь. Поэтому нам следует лучше принимать различия между людьми, как это всегда провозглашал буддизм и как призвал папа Франциск в *Рождественском послании* 2013 года, впрочем, без ссылок на эволюцию.

4. Изучение близнецов

Изучение близнецов показывает, что генетические факторы играют немалую роль в развитии мозга. При исследовании сравнивают идентичных близнецов, у которых идентичны 100% генов, с неидентичными близнецами, у которых общими являются 50% генов. Из изучения близнецов следует, например, что наше ощущение счастья задано генетически на 40%, а наш взрослый IQ — более чем на 80%.

Из изучения близнецов следует также, что количество серого вещества (нервные клетки мозга и контакты) и белого вещества (нервная ткань) от 82 до 90% определяется наследственностью. Но для объема различных областей мозга наследственный фактор очень разнится и составляет от 17 до 88%.

Исследования близнецов показали, что толщина префронтальной коры на 80% определяется генетическим влиянием, но они выявили также и то, что толщина коры париетальных (теменных) ассоциативных областей более чем на 80% формируется под влиянием окружения. Степень влияния окружения, таким образом, сильно варьируется в различных областях мозга. В предположениях относительно исследования близнецов в настоящее время нужно, пожалуй, кое-что изменить. Так, всегда думали, что однояйцевые близнецы должны быть генетически идентичны. Но исследования с помощью Нидерландского регистра близнецов показали, что и после оплодотворения, в матке, также могут возникать генетические различия (ил. 5)

Конечно, структура нашего мозга и наше поведение определяются не только генетикой. Основанием для различий в характере идентичных близнецов могут быть различия в их мозге, заметные с первого взгляда. Развитие мозга, выраженное в паттерне извилин и борозд, уже во время беременности должно находиться под сильным влиянием негенетических факторов, например несколько иной окружающей среды в матке и локальных процессов самоорганизации. В этих процессах клетки мозга конкурируют за лучшую организацию связей (см. ниже). После рождения обучение также играет роль в возникновении структурных и функциональных различий в мозге, как это следует, например, из профессиональных различий музыкантов и шоферов такси (см. главу XV.2).



Сиа́мские близнецы Э́бби и Бри́ттани Хе́нсел. «We are totally different persons!» [«Мы совершенно разные люди!»].

Каждый мозг уникален. Впечатляющая иллюстрация этого — американские сиа́мские близнецы Э́бби и Бри́ттани Хе́нсел. У них один и тот же генетический фон, общее тело; с момента зачатия они находились в одной и той же среде и испытывали одни и те же влияния. У каждой из них по одной руке и одной ноге, и поэтому они должны были тесно сотрудничать между собой, чтобы научиться управлять автомобилем. Когда им исполнилось 16 лет и они уже могли получить водительские права, возникла дискуссия, должны ли они получить общие водительские права, или каждая из них в отдельности. Из исследования их мозга стало ясно, какое необходимо было принять решение: это два мозга и две личности, следовательно, права должны быть выданы каждой из них отдельно. В конце небольшого фильма об их жизни они говорят: «Мы две совершенно разные личности!» И родители однойяйцевых близнецов рассказывают, что уже в возрасте двух месяцев близнецы хотя и похожи друг на друга, но ведут себя по-разному и у них разный характер.

II. Развитие и организация нашего мозга

1. Мозг как самоорганизующаяся система

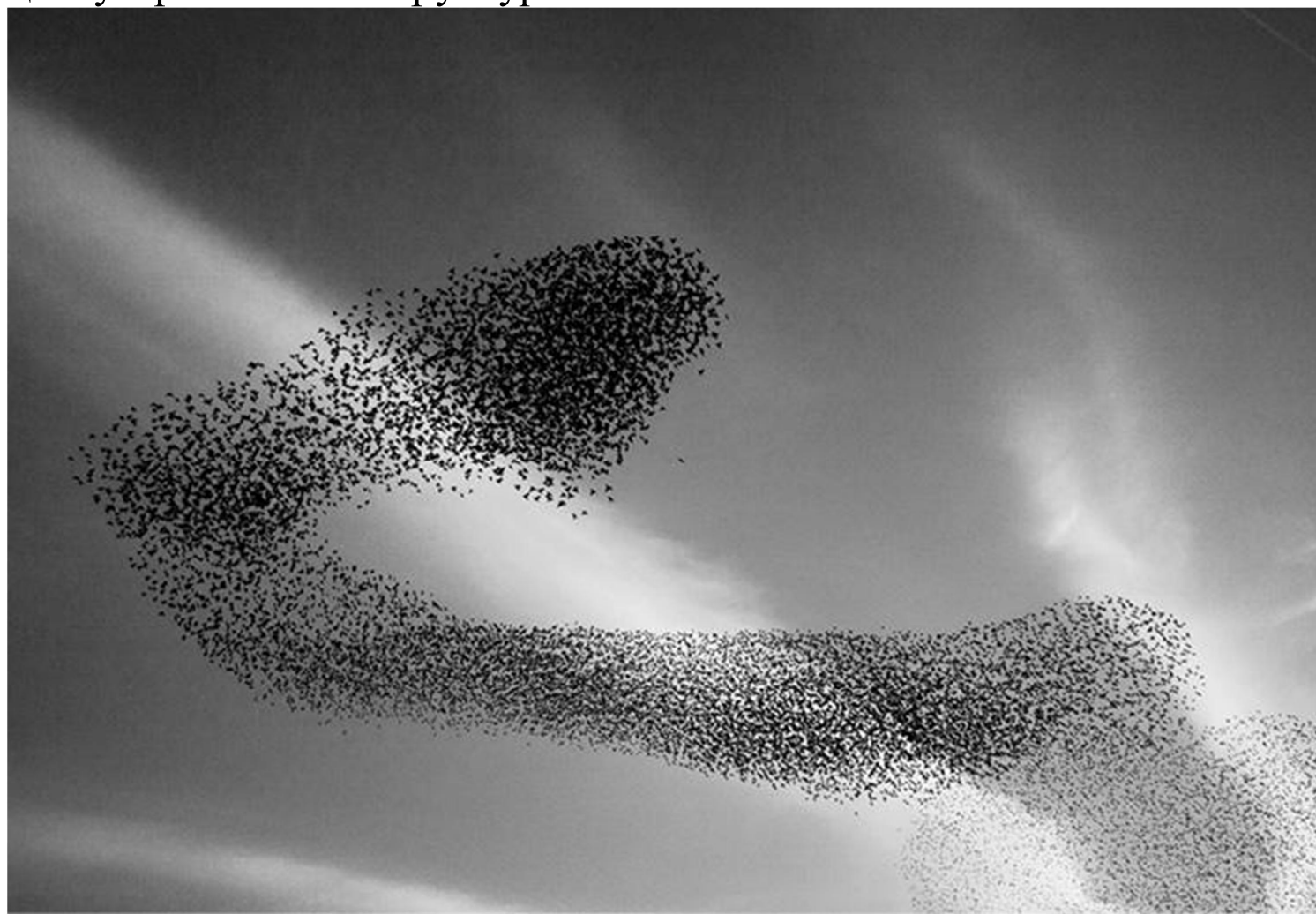
Все люди созданы равными.

Впервые сформулировал Томас Джефферсон в Декларации независимости (1776) и позже несколько иначе выразил Бенджамин Франклин

Вопреки внушению, исходящему из этих известных слов, каждый мозг различен также и потому, что развивается и функционирует как самоорганизующаяся система. Под этим подразумевается, что в хаотической системе структуры возникают спонтанно.

Самоорганизация происходит в комплексных системах, и принципы этого можно видеть повсюду: в муравейниках, в бизнесе, во Вселенной. Самоорганизация может приводить даже к тому, что популяция начинает функционировать как единство, сверхорганизм (см. главу XVII.1).

Хороший пример самоорганизации — стаи скворцов. Сначала они группами слетаются с мест кормежки в место сбора. Затем взлетают, устраивая невероятное акробатическое воздушное шоу, чтобы сразу же с диким шумом разлететься по деревьям, где они останутся на ночь. В полете они должны сохранять дистанцию друг от друга. Кроме того, их рой почти непрозрачный, притом что они летят не слишком плотно один к другому. Так каждый из них находится под защитой соседа, и в то же время все они могут издали видеть хищных птиц. Это возможно только благодаря очень быстрой переработке информации и способности ею обмениваться. Важный характерный признак самоорганизации заключается в отсутствии скворца-вожака, который делал бы стаю целеустремленной структурой.



Огромная стая скворцов. Пример самоорганизации. Фото: Jouke Altenburg

Также и предпринимательство начинает видеть преимущества самоорганизации: девизом его становится больше горизонтальной и меньше вертикальной организации. Сотрудники насколько возможно организуют работу сами, без понукания сверху. Планирование, управление, включая относящееся к делу взаимное согласование, выполнение и оценка результата работы не зависят от центрального руководства, но опираются на собственную инициативу. Сейчас уже существуют успешные предприятия, работающие без менеджеров. Локально нести ответственность — это прекрасно. Но если работаешь в большом международном предприятии с многочисленными филиалами во многих странах, тогда, конечно, необходимо центральное руководство. Но оно должно было бы ограничиваться крупными стратегическими решениями. Наш мозг понял это миллионы лет назад.

Наш мозг слишком сложен, чтобы развиваться исключительно на основе генетической информации или функционировать на основе контроля только из одной его области. Мозг развивается как комплексная самоорганизующаяся система, и так он продолжает функционировать в течение всей нашей жизни. Это означает, что в период развития поиск наилучших решений для формирования сложной нейронной сети происходит насколько возможно локально. В мозге присутствуют важнейшие ингредиенты для самоорганизации:

(I) Сеть клеток мозга чрезвычайно сложна.

(II) Между участками мозга возможна молниеносная коммуникация.

(III) На основании опыта возникают изменения в локальных сетях, таким образом происходит обучение.

(IV) Наивозможно большее число процессов делегируется на нижний уровень, так что в нашем мозге на локальном уровне многое регулируется и решается автоматически и, следовательно, бессознательно.

(V) Нет центра, который непрерывно, в деталях, наблюдает и регулирует все локальные процессы.

Недостаток этой локальной организации состоит в том, что мозг не имеет постоянного детального обзора ни того, что разыгрывается в различных его областях, ни того, каковы там функциональные связи. Поэтому мозг может быть не осведомлен о проблемах в функционировании определенных систем. В случае деменции или нарушений психики пациенты часто не имеют представления о своем заболевании. Они иногда думают, что у них все прекрасно функционирует и что проблемы не с ними, а с их окружением. Мы называем это анозогнозией.

Если мозг функционирует хорошо и если с необходимостью возникает новая или чрезвычайная ситуация, когда все системы мозга должны реагировать скоординированно, «высшая» система мозга — префронтальная кора — берет на себя принятие стратегических решений. Тогда могут быть задействованы все системы ради одной цели: выжить. Когда же эта ситуация миновала, различные функции снова делегируются на локальный уровень.

В точке E (см. ил. 6) видна пирамидная клетка. Древообразная структура над телами клеток — дендриты. Сюда поступает и перерабатывается информация от тысяч других клеток. В каждом узелке на дендрите находится клеточный контакт, синапс. От тела клетки вниз отходит отросток, аксон. По аксону пирамидная клетка направляет свое решение о поступившей в нее информации тысячам других клеток. Подобно этому рисунку, Кахаль подправлял белой краской свои рисунки пером, оригиналы которых можно видеть в Институте Кахаля в Мадриде, Испания.

Кахаль — испанский врач и гистолог, он исследовал под микроскопом связи клеток головного мозга и тщательно их зарисовывал. В восьмилетнем возрасте, как он сам писал, у него пробудилась страсть к рисованию. Он держал ее в тайне, потому что его родители считали это занятие пустой тратой времени. В школе он прятался в темный угол, потому что с большим успехом — по крайней мере среди соучеников — рисовал карикатуры на учителей. Его отец даже взял сына на один год из школы и отдал учиться на парикмахера, чтобы отвести от рисования. В конце концов свою страсть к рисованию Кахаль смог прекрасно сочетать с изучением мозга.

Рисунки Кахаля невозможно повторить с помощью фотографии. Они представляют собой компиляции, где в правильную структуру сведены фрагменты многолетних исследований. Кахаль пользовался окрашиванием по улучшенному методу Гольджи, когда окрашивается только одна из тысячи клеток мозга, но, будучи окрашена, она видится полностью. Метод был разработан итальянским врачом Камилло Гольджи (1843–1926). За свои открытия Кахаль совместно с Гольджи в 1906 году получили Нобелевскую премию по физиологии и медицине. Кахаль показал, что нервная система состоит из независимых нейронов, которые сообщаются между собой посредством специализированных синапсов. В своей нобелевской лекции и вплоть до своей кончины Гольджи оспаривал наблюдения Кахаля; он утверждал, что нервная система представляет собой непрерывную сеть, состоящую из сообщающихся клеток. Кахаль, однако, был прав: клетки нервной системы — независимые единицы. Его вывод в конечном счете сводился к тому, что превосходство человеческого мозга объясняется беспрецедентным количеством и богатством форм нервных клеток с короткими аксонами, образующих локальные сети в коре головного мозга.

2. Соревнование за лучшие контакты: нейрональный дарвинизм

Cells that fire together wire together [4].

Доналд Хебб (1949)

Из-за невообразимо огромного числа клеток мозга и возникающих между ними контактов в ходе развития мозга важную роль играют принципы самоорганизации. Поэтому всякий мозг — даже при наличии одного и того же генетического фона — в ходе развития становится уникальным. В нем формируется сеть из миллиардов нейронов, каждый из которых посредством синапсов контактирует с другими нейронами, число которых может быть от 1000 до 100 000. Эта предельно сложная сеть не может быть генетически запрограммирована через синапсы. Генетический фон дает в общих чертах инструкции для структуры мозга и задает правила процесса локальной самоорганизации. Детали восполняются потом через локальное функционирование клеток мозга в процессе развития.

В процессе развития формируется избыточное количество клеток, волокон и контактов. Позднее возникает конкуренция, в ходе которой побеждают соединения, которые лучше функционируют. И опять-таки главную роль в развитии клетки мозга играет ее окружение. Сначала спонтанная электрическая активность в сети нервных клеток возникает локально. На более поздней стадии электрическая активность определяется информацией, поступающей от нашего тела и через наши органы чувств из внешнего мира, — той, что передается через спинной мозг, а также визуальной информацией — через зрение и звуковой — через слух.

Под влиянием электрической активности в процессе развития с большой точностью выстраиваются связи между областями и клетками мозга. Если клетки находятся в интенсивном электрическом контакте друг с другом, этот контакт закрепляется. При возникновении в контактах электрической активности выделяются химические передатчики, воздействующие на клетку, с которой произошел контакт. Клетки, которые возбуждаются друг от друга (то есть становятся электрически активными), формируют связи друг с другом. Если контакт слабый, он исчезнет, а затем исчезнут также причастные к нему клетки мозга. Впрочем, смерть клетки — это нормальный процесс в ходе развития мозга. Иными словами, *survival of the fittest* [выживает сильнейший]. Мы производим впятеро больше клеток мозга, чем то количество, которым в итоге располагаем; этот процесс называют *нейродарвинизмом*.

Впоследствии неоптимально функционирующие и излишние контакты обрезаются. В конечном счете остающиеся связи в мозге оцениваются более чем в миллион километров волокон — число настолько большое, что случайности при их формировании не могут не приводить к возникновению индивидуальных различий. Группы клеток мозга, во время развития соединяющиеся друг с другом, лишь приблизительно находят друг друга с помощью генетических программ, использующих химические передатчики; затем, когда начинают функционировать, они уже точно устанавливают свои связи. Активность клеток мозга влияет на формирование связей и, следовательно, на развитие мозга; связанные друг с другом структуры продолжают совместно функционировать также в процессах обучения, мышления и воспоминания.

Это не означает, что наш мозг железобетонный. Небольшие повреждения или нарушения в развитии могут многократно ремонтироваться, но степень восстановления зависит от серьезности нарушения и от возраста человека. Чем моложе мозг, тем больше его пластичность. Впоследствии пластичность на микроуровне все еще сохраняется.

3. Критические фазы развития: теперь или никогда

На базе генетического фона и в процессе нейронального дарвинизма у ребенка во время эмбрионального развития и после рождения формируются системы мозга. В качестве примера того, как проходит этот процесс, мы можем проследить формирование системы, посредством которой мы получаем возможность видеть (см. главу VII).

Нейроны (клетки мозга), которые создаются в самой сердцевине мозга, вокруг желудочков мозга, получают генетическое задание стать клетками определенного типа. Затем они ползут, подобно гусеницам пяденицы, по волокнам глиальных клеток в первичную зрительную кору (глава V.1) и там дифференцируются. Глиальные клетки раньше считали вспомогательными клетками для нейронов, но оказалось, что они играют весьма активную роль при развитии мозга и при передаче химических сигналов. Затем нейроны посредством химических сигналов привлекают волокна клеток из таламуса от латерального колленчатого тела (*corpus geniculatum lateralis*), которые здесь получают и обрабатывают информацию, поступающую от сетчатки глаза.

Когда контакты между выросшими волокнами и клетками коры сформированы, электрическая активность, возникающая благодаря зрению, необходима для созревания и поддержания характерной структуры зрительной коры. Система должна «научиться видеть» в течение очень чувствительного — критического — периода развития после рождения ребенка. Люди, родившиеся с непрозрачным хрусталиком (врожденная катаракта) и получившие новый хрусталик после этого критического периода развития, уже не могут научиться видеть. Если ребенок косит и для «ленивого глаза» не позаботились о необходимой активации клеток мозга в течение критического периода развития зрительной коры, то она уже не будет реагировать на информацию от «ленивого глаза». Поэтому у ребенка с косоглазием здоровый глаз временно закрывают повязкой, так что «ленивый глаз» оказывается вынужден посылать информацию в зрительную кору, и эта функция зрительной коры не утрачивается.

И наоборот: связи, если они однажды уже сформированы в течение критической фазы развития, остаются стабильными до конца жизни. Каждая область мозга — и внутри ее каждый вид клеток — имеет иную критическую фазу, в течение которой может иметь место нормальное развитие мозга. Области мозга, важные для нашей гендерной идентичности (то есть ощущения себя мужчиной или женщиной) и для нашей сексуальной ориентации, программируются еще до рождения (глава IV.1), а области мозга и системы, с помощью которых мы учимся говорить на родном языке, после рождения (главы VI.2, VI.3).

4. Химические вещества и развитие мозга: функциональная тератология

Медицина достигла такого развития, что уже не осталось почти ни одного здорового человека.

Олдос Хаксли

Развитие мозга происходит на основе химических сигналов между его клетками. Это делает развитие мозга уязвимым для веществ, которые попадают в плаценту. Также и после рождения химические вещества могут очень сильно повлиять на развитие мозга. Отличие от действия химических веществ на мозг взрослого человека состоит в том, что, влияя на формирование кирпичиков детского мозга в период развития, они могут стать фактором постоянного воздействия на структуру и, следовательно, на последующую функцию мозга. Ребенок кажется здоровым, появившись на свет, но воздействие химических веществ на развитие мозга позже выразится в проблемах с учебой и поведением или в психических нарушениях. Эта отрасль получила название *функциональной тератологии*, или *тератологии поведения*.

Классическая тератология охватывает врожденные пороки развития, которые заметны сразу же при рождении, такие как *открытая спина* (расщепление позвоночника, *spina bifida*) или отсутствие больших полушарий (анэнцефалия). Такие тератологические нарушения связаны с воздействием на ранней стадии беременности лекарств (например, против эпилепсии), химикалий в крестьянском хозяйстве или загрязнением воздуха. Ртуть в рыбе, которую ест беременная женщина, снижает IQ у ребенка еще в течение 22 лет. Гормоноподобное вещество DES (диэтилстилбестрол), которое давали громадному числу женщин при кровотечении во время беременности, исходя из необоснованной идеи, что оно было вызвано недостатком гормонов, приводит к повышенной опасности психических нарушений у ребенка, таких как шизофрения, депрессия и попытки самоубийства. При функциональной тератологии речь идет о детях, которые при рождении выглядят совершенно здоровыми, однако позднее, когда должны начать функционировать системы головного мозга, с ними возникают проблемы.

К функциональной тератологии приводят во время беременности, например, алкоголь, сигареты, употребление кокаина или других вызывающих зависимость веществ и лекарств. Пренатальное воздействие курящей матери вызывает эпигенетические изменения ДНК в крови младенца, которые продолжают сказываться по меньшей мере до семнадцатилетнего возраста. К сожалению, никотинзамещающие средства вроде жевательной резинки, пластырей и спреев при употреблении во время беременности увеличивают опасность появления у ребенка синдрома дефицита внимания и гиперактивности (ADHD). Если маленьких детей приходится несколько раз оперировать, анестетики могут вызвать нарушения в развитии мозга. Неоднократных зубоврачебных процедур под наркозом, которые в последние годы практикуют всё чаще, у детей также следует избегать.

Однако некоторые женщины не могут обойтись без лекарств во время беременности, например в случае эпилепсии. Тогда врач должен уметь правильно выбрать такое лекарство, которое в наименьшей степени нарушит развитие мозга ребенка. Другие средства, такие как антидепрессанты, дают слишком часто также и беременным женщинам, которые вовсе не находятся в глубокой депрессии. Наиболее часто применяемые антидепрессанты, селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (SSRI), ведут к преждевременным родам, снижению веса новорождённых и снижению оценки по шкале Apgar (система быстрой оценки состояния здоровья новорождённого), большей опасности аутизма и впоследствии к нарушению моторики у ребенка.

Если врач решает давать антидепрессанты, выбор лекарства и дозировка будут решающими для ребенка в утробе матери. Литий — средство стабилизации настроения при биполярной депрессии, но может также применяться при психозах во время беременности, однако уровень препарата в сыворотке крови не должен быть слишком высок, потому что это может вызвать симптомы отравления у ребенка. Употребление лития повышает опасность возникновения сердечно-сосудистых отклонений у плода в период формирования

внутренних органов, что должно контролироваться проведением ультразвукового исследования. К тому же прием лития приводит к случаям преждевременных родов.

Но если беременная женщина находится в депрессии и не получает никакого лечения, это также связано с риском для ребенка. У таких детей более тонкая кора больших полушарий, такого типа, как бывает у людей, которые страдают депрессией. Так что это может служить ранним указанием повышенного риска возникновения депрессии у детей. Кроме того, для таких детей отмечается повышенный риск преждевременного появления на свет, пониженный вес, экстериоризированное поведение: агрессия, задиристость, непослушание, грубость, а также снижение вербального интеллекта. Врач, зная все это, мог бы бороться с легкой депрессией во время беременности, прибегая к нелекарственной терапии. Контролируемые испытания, то есть эксперименты, участники которых случайно распределяются по экспериментальным или контрольным группам, показывают эффективность воздействия света, акупунктуры, интернет-терапии и транскраниальной магнитной стимуляции (см. главу XIX.1).

В настоящее время мы заботимся об удалении химических веществ из окружающей среды. Фталаты, пластификаторы пластиков, которые находят бесчисленное и многообразное применение, снижают IQ у семилетних детей и уменьшают половые различия в их игровом поведении. Что это означает для их более поздней сексуальной ориентации и гендерной идентичности, должно стать предметом исследования. Применение фталатов между тем резко сократилось. Курение не только самой беременной женщины, но и курящий поблизости отец повышают среди прочего опасность возникновения синдрома дефицита внимания и гиперактивности (ADHD) у ребенка. Свинец пагубно влияет на когнитивное развитие ребенка и как антидетонатор в бензине теперь заменяется другими присадками.

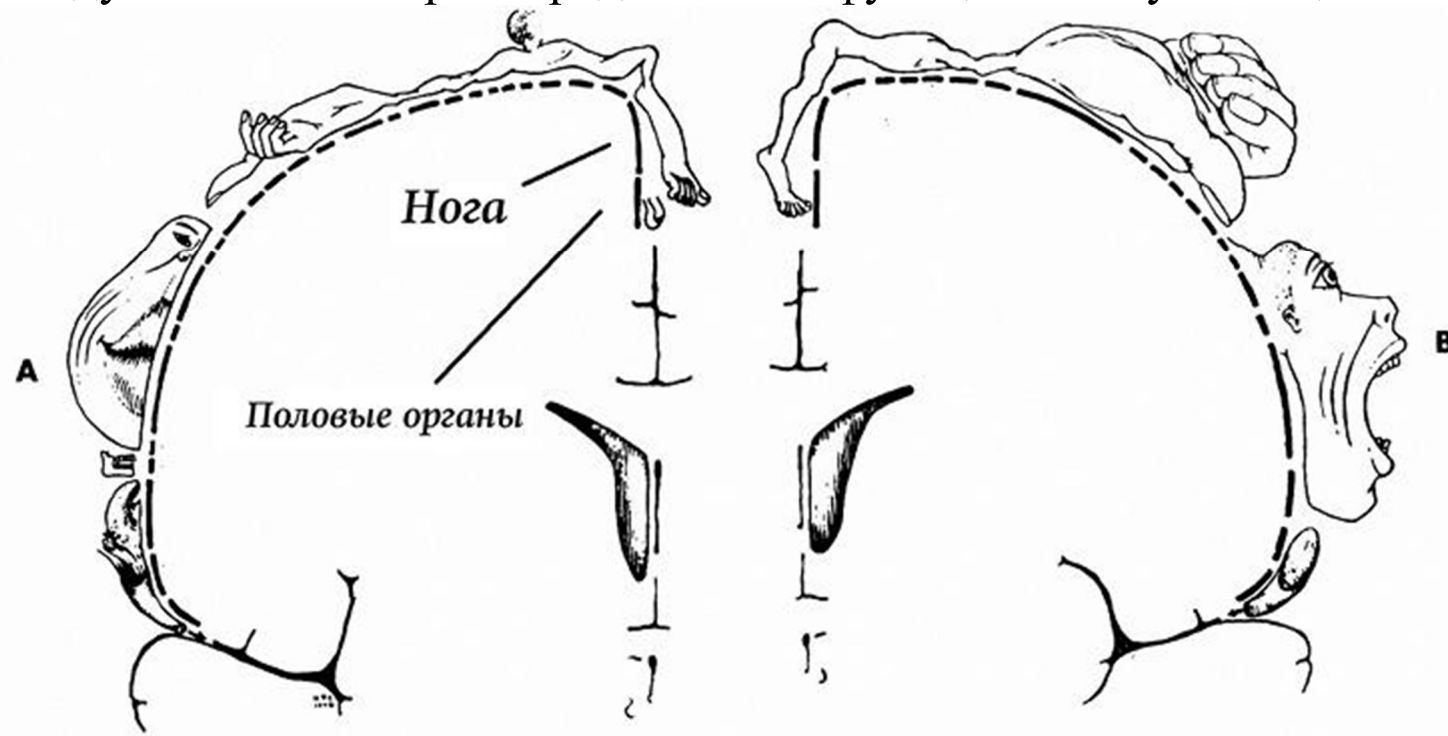
ДДТ — запрещенный пестицид, но он всё еще применяется и тоннами хранится в плохо контролируемых местах. ДДТ может нарушать половую дифференциацию мозга ребенка. Тонкая пыль, которой загрязняет воздух автомобильная промышленность, воздействие во время беременности токсических веществ, находящихся в воздухе, таких как ароматические растворители или формальдегид, повышают опасность развития аутизма у ребенка. В питьевой воде в слабой концентрации содержатся половые гормоны, из-за того что миллионы женщин принимают противозачаточные таблетки, и эти вещества с мочой попадают в воду. Кроме того, люди выбрасывают в унитаз или в раковину оставшиеся лекарства. Нам пока неизвестно, насколько длительное воздействие оказывают малые дозы гормонов и лекарств на развитие мозга ребенка.

Исследования проявлений функциональной тератологии сложны, поскольку чувствительность к этим веществам зависит также от генетических факторов, и указанные вещества в этом отношении изучены еще далеко не достаточно.

5. Информация от органов чувств дифференцирует кору больших полушарий

Наш мозг в период пребывания в матке программируется информацией, которая из внешней среды проникает внутрь через органы чувств и из тела через периферическую и автономную нервные системы. Каждый участок нашего тела имеет представительство в нашем мозге, так что мозгу ясно, из какой части тела и из какого органа чувств поступает к нему информация. Наш мозг управляет также из этих пунктов функциями нашего тела. Наш мозг, таким образом, «телесен» вплоть до мельчайших деталей.

Мозг и области мозга структурно варьируются в зависимости от возраста, пола, национальности; но и внутри каждой группы велики индивидуальные вариации. Структуры мозга многообразно варьируются в паттерне извилин коры больших полушарий; в величине областей коры варибельность составляет до 40%. Это имеет важные последствия, так как микроскопические границы между областями коры определяют их функциональную специализацию.



Гомункулус (человечек): схема, основанная в том числе и на исследованиях Уайлдера Пенфилда, дает представление о репрезентации той или иной части тела в соматосенсорной (А, слева) и моторной (В, справа) коре больших полушарий мозга. На представленном рисунке величина участка коры, который в ходе развития отводится для определенной части тела, отражает либо чувствительность этой части тела (слева), либо уровень ее двигательной функции (справа). Заметьте, что участок чувствительности в гениталиях лежит как раз под участком чувствительности в стопе. Обратите также внимание на обширное представительство чувствительности губ (слева) и моторики лицевых мышц (справа).

Большие индивидуальные различия между областями коры представляют также проблему при интерпретации результатов сканирования мозга. Если при исследовании мозга хотят указать, где именно в коре было найдено функциональное изменение при сканировании, делают это, прибегая к «стандартному мозгу» с нумерацией по Бродманну. В 1909 году Корбининан Бродманн, изучая мозг под микроскопом, определил границы 52 областей коры больших полушарий. Различные области мозга соответствуют определенным функциям мозга. В то же время при микроскопическом исследовании различных образцов мозга оказалось, что области Бродманна заметно колеблются по величине и локализации в коре. Границы между областями прослеживаются только под микроскопом и не видны при сканировании. Так что при сканировании можно указать только вероятность, в какой именно области коры отмечаются функциональные изменения, но уверенности здесь быть не может (ил. 7).

В ходе развития кора больших полушарий разделяется на большое число специализированных областей, каждая из которых будет занята обработкой и хранением одного вида информации. Это происходит под влиянием генетического фона и процессов развития

мозга, при которых информация от различных органов чувств поступает внутрь коры, и функция той или иной системы определяет ее структуру. Для каждого из нас этот чрезвычайно сложный процесс развития приводит к результату, явно отличающемуся от прочих (глава II.3). Так в период развития закладываются наши возможности, наши таланты, но и наши ограничения.

Также в пределах каждой области с конкретной функцией, такой как сенсорная кора, находится специализированный участок, где обрабатывается информация, идущая и от кожи, хотя основной объем информации, поступающей от кожи, направляется к соответствующим, самым большим, отделам коры головного мозга. Поскольку наши губы, язык и кисти рук гораздо более чувствительны, чем, скажем, спина, при учете размеров проекций частей тела в коре головного мозга, возникает странное искажение пропорций на представленном рисунке. Такой карикатурный персонаж был назван «гомункулусом». Когда информация не поступает, например, из-за повреждения нерва или ампутации, депривированная кора частично рекрутируется прилежащими областями.

Примеры подобной пластичности коры — прежде всего когда это возникает в период развития — поразительны. В случае ранней слепоты зрительная кора используется для обработки сенсорной, слуховой и обонятельной информации. Когда слепые пробуют определить предмет на ощупь, активируется зрительная кора. При врожденной слепоте обонятельная система также действует гораздо активнее. У глухих усиливается зрительный ответ в слуховом участке коры. Кроме того, чтение с губ и язык жестов активируют у них слуховую кору. После ампутации конечности участок коры, где обрабатываются сенсорные сигналы от этой конечности, частично перенимается близлежащими областями коры. Если прикоснуться к лицу такого пациента, он может почувствовать это как касание к фантомной кисти ампутированной руки.



Придворная дама с бинтованными ногами. Китай. Начало XX в. (фото из книги: *Women of All Nations*. London; New York: Underwood & Underwood, 1911. P. 532)

Пластичность коры, вероятно, объясняет, почему в старом Китае могло так долго сохраняться такое страшное издевательство, как «лотосовая стопа». У шестилетних девочек ломали кости стопы, после чего стопы туго бинтовали, так чтобы они становились как можно меньше. «Лотосовая стопа» значительно повышала шансы удачно выйти замуж. Генитальная сенсорная кора и моторная кора, управляющая мышцами тазового дна, обе лежат рядом с участком стопы. Участок ощущений и моторики на коре стоп из-за бинтования искусственно становился маленьким, в результате чего соседние области, а именно участки гениталий и мышц тазового дна, могли расширяться и становиться более чувствительными, более сильными. Согласно историческим описаниям, женщины с крошечными ножками действительно обладали более чувствительной вагиной с более сильными мышцами, в том числе и более сильными мышцами тазового дна, и поэтому были более сексуальными.

Американский невролог Рамачандран описал мужчину и женщину, которые подверглись ампутации стопы выше лодыжки. И тот и другая, занимаясь любовью, испытывали сильные ощущения не только в ампутированной ноге, но также и в гениталиях, причем переживание оргазма было сильнее, чем до ампутации. Это подкрепляет предположение о последствиях бинтования ног с целью получения «лотосовой стопы».

Экспериментальные исследования позволяют видеть принципы и детали специализации участков коры больших полушарий в период развития. В этом играет роль спонтанная электрическая активность во всех частях зрительной системы, начиная с сетчатки глаза, затем в первой системе переключения импульсов, таламусе, и потом уже в самой зрительной коре (ил. 40). Базисная структура и функция первичной зрительной коры (ил. 40, VI) возникают также, если никакой информации от глаза не поступает и даже если вообще нет глаза. Информация от зрения, однако, весьма существенна для полного созревания и сохранения структуры зрительной коры и ее функционирования: без этого специфические структуры зрительной коры сморщиваются.

Другие участки коры, оказывается, еще сильнее зависят от роста волокон, которые доставляют в мозг специфическую чувственную информацию. Если у подопытных животных зрительную информацию направляют к слуховой коре, там возникают структуры зрительной коры, но не столь хорошо организованные, как в первичной зрительной коре VI. У грызунов каждому волоску усов соответствует сенсорный участок коры. Если у эмбриона крысы зрительную кору трансплантировать в сенсорную кору, там возникают структуры мозга, типичные для усов. Таким образом, структура коры развивается под влиянием чувственной информации. И обратно, у мышей с врожденной глухотой функции слуховой коры переняли сенсорная и зрительная системы, и зрительная кора увеличилась.

В период формирования мозга в моторной области коры, которая лежит перед сенсорной корой, именно таким образом возникает карта областей, откуда управляется каждая мышца. В гипоталамусе, где функции нашего тела регулируются автоматически, в период развития выбираются особые клетки, которые через автономную нервную систему будут управлять работой сердца, легких, печени, почек, селезенки или половых органов и собирать поступающую от них информацию. В гипоталамусе даже специализируются особые клетки, которые будут определять накопление или разрушение подкожного жира или жира в брюшной полости.

Так информацией из внешнего мира, передаваемой нашими органами чувств, и информацией из внутренних органов наше тело через генетические программы представлено в нашем мозге во всех деталях. Электрическая активность в системах, которые доставляют информацию в кору больших полушарий, и поступление информации в определенные места в течение определенной критической фазы развития вместе определяют строение и тем самым функцию каждой системы мозга на все остальное время нашей жизни.

Ііі. Развитие и окружающая среда

1. Сексуальная дифференциация мозга

Природа любит разнообразие. Общество, к сожалению, его ненавидит.

Милтон Даймонд

Половые различия в мозге и поведении до сих пор вызывают бурные дискуссии. Согласно феминистским взглядам 1960-х и 1970-х годов, всякое половое различие в поведении было вызвано репрессивным мужским обществом, и некоторые феминистки до сих пор отрицают существование половых различий в мозге и поведении. Идею о существовании в мозге врожденных различий в половом поведении психолог Корделия Файн в своей книге *Почему все мы выходцы с Марса* (2011) называет *нейросексизмом* (при этом она ссылается на проф. «Швааба»).

Однако биология собрала множество экспериментальных и клинических данных о программирующем воздействии Y-хромосомы и мужского гормона тестостерона на развитие мозга плода мужского пола во второй половине беременности. Молекулярно мозг мальчика и мозг девочки в этот период уже различны. Что касается структуры мозга и поведения, половые различия на уровне мужчин и женщин как групп хорошо документированы. К тому же следует заметить, что для индивида речь идет не просто о том, мужские *или* женские у него мозг и поведение, но что каждый имеет уникальную мозаику более или менее мужских или женских характерных особенностей. Сексуальная дифференциация систем мозга варьируется у индивида также очень значительно.

Хотя при сексуальной дифференциации мозга речь идет о циркулирующих гормонах, влияющих на развитие мозга, воздействия на мозг локально различаются из-за наличия или отсутствия рецепторов — белков, получающих гормональные послания; воздействия различаются по величине в зависимости от вида поведения и структуры мозга. Так, наша гендерная идентичность (ощущение себя мужчиной или женщиной) и независимо от этого наша сексуальная ориентация устанавливаются еще до рождения в структуре нашего мозга.

Печальная история Джона-Джоан-Джона показывает, как действительно и постоянно программирующее влияние тестостерона на наш мозг еще в период нахождения в матке (я писал об этом в *МЭНМ*, в главе IV.1). Девятимесячному ребенку в Канаде была сделана операция из-за слишком маленького отверстия крайней плоти пениса. Подобный дефект вызывает затруднения при мочеиспускании и со временем приводит к повреждению почек. К несчастью, в ходе операции при прижигании кровотока кровеносного сосуда по оплошности был сожжен пенис. И тогда решили превратить мальчика в девочку. Исчезновение пениса и яичек, платья, в которые одевали ребенка, игрушки для девочек, которые он ненавидел, психологическое сопровождение и женские гормоны — эстрогены, — которые ему давали в период полового созревания, так и не смогли изменить его гендерной идентичности. Повзрослев, он снова решил стать мужчиной. Что бы мы ни делали, мы не можем изменить гендерную идентичность ребенка после рождения, потому что она заложена в структуре мозга. То же относится и к транссексуальности, при которой внешний пол не совпадает с гендерной идентичностью, с ощущением себя мужчиной или женщиной. И для этих людей гендерная идентичность неизменно заложена в структуре их мозга (ил. 8).

Также и наша сексуальная ориентация закладывается до рождения в структуре мозга. Гены в хромосомах 8 и Xq28, но также и факторы окружающей среды, такие как сильный стресс во время беременности и химические вещества, могут иметь значение в этот период.

Пробовали — безуспешно — всё, что только можно придумать, чтобы гомосексуальных мужчин превратить в гетеросексуальных. Гормональная терапия, кастрация, трансплантация яичек, психологическое, неврологическое, психиатрическое лечение никогда не приводили к документированному результату. Социальное окружение после рождения, кажется, не оказывает никакого влияния на нашу сексуальную ориентацию.

Примеру родителей дети не следуют также и в этом отношении. Приемные дети двух матерей-лесбиянок или двух отцов-гомосексуалов отнюдь не имеют больше шансов стать гомосексуалами, чем дети, выросшие у гетеросексуальных родителей. Сексуальная ориентация родителей не оказывает никакого влияния на сексуальную ориентацию детей. К тому же у этих детей все было в полном порядке: если и были психологические различия между приемными детьми гомосексуальных и гетеросексуальных родителей, то дети из первой группы явно выигрывали. И это совсем не странно, потому что у их родителей была более сильная мотивация взять приемных детей.

Опасения, что детям, которые растут у гомосексуальных приемных родителей, это может нанести вред, не опираются на научные аргументы. Не существует также ни одного доказательства того, что гомосексуальность — избранный стиль жизни или порождение социального учения. И российское законодательство, которое исходит из того, что детей нельзя подвергать опасности гомосексуальности, словно она может быть заразной, также не имеет никакого научного основания.

Гомофобия

«Ты мне отвратителен. Хоть бы ты не родился!»

Мать Оливера Сакса, узнав от его отца о гомосексуальности сына.

(Оливер Сакс. *Благодарность*. 2015)

Из-за постепенного роста числа стран и штатов США, узаконивающих гомосексуальные браки, нам кажется, что развитие идет в хорошую сторону. Но, к сожалению, есть много мест в мире, где признание гомосексуальности сейчас буквально катится под гору.

– Верховный суд Индии в 2013 году внезапно отменил законодательство о гомосексуализме. Фактически возвращен закон 1890 года времен британской колонизации. Однополый секс снова карается десятью годами тюрьмы.

– После появления английского перевода моей книги *Мы — это наш мозг* я был поражен, насколько сильно распространено в Англии представление о том, что гомосексуальность — это вопрос свободного выбора, и насколько недоброжелательно люди принимают существование биологических оснований.

– Трое американских ревнителей морали христианского фундаментализма внушили политикам в Уганде, что гомосексуальные активисты — «самое опасное политическое движение» в мире. Белые гомосексуалы предпочитают черных подростков — объявили американские евангелисты (можно спросить, не по собственному ли опыту они это знают), после чего в 2009 году был принят закон против гомосексуализма. В Мавритании и Судане гомосексуализм карается смертной казнью; в большинстве других африканских стран гомосексуалам грозит тюремное заключение.

– *Исламское государство* в 2015 году заявило о себе новыми жестокостями. Гомосексуалов сбрасывали с высоких зданий.

– В конце 2015 года в Словении 63% голосов был отклонен закон, разрешающий гомосексуальные браки.

Поездка в Россию

В декабре 2013 года я был приглашен в Москву на Международную ярмарку интеллектуальной литературы *Нон-фикшн* по случаю выхода в свет русского перевода моей книги *Мы — это наш мозг*. Вечером, в день нашего прибытия, мы с женой были на приеме в Нидерландском посольстве. Один из сотрудников посольства отвел в сторону мою жену и рассказал ей, насколько опасной темой является гомосексуализм. Как раз недавно угрожали одному гомосексуалу, работающему в посольстве. Моей жене в недвусмысленных выражениях объяснили, что ее муж при презентации своей книги неминуемо будет подвергаться опасности и что лучше было бы избегать этой темы. Это заставило ее понервничать. Президент Путин выразил суть российского отношения, сказав, что не видит трудностей в посещении гомосексуалами Олимпийских игр в Сочи в 2014 году, «но оставьте детей в покое, пожалуйста». Высказывание соотносится с безрассудным законом в России о запрете пропаганды, где в одном ряду стоят гомосексуальность и педофилия.

Естественно, я не касался этих тем ни в интервью по радио, ни в дискуссиях с публикой на ярмарке, ни в интервью по телевидению, ни в публичной лекции. При подготовке оборудования для презентации перед публичной лекцией ведущий, нервничая, сказал, что среди публики есть люди, у которых на коленях лежит Библия. Во время дискуссии, однако, не возникло никаких осложнений. Все были оживлены, и у меня не было никаких проблем, когда я говорил о гомосексуализме. Книгу немедленно, в первый же день ярмарки, раскупили, и дополнительные экземпляры, ночью доставленные из Санкт-Петербурга в Москву, на следующий день тоже были распроданы.

В мае 2014 года меня снова пригласили в Россию для участия в медицинском конгрессе в Санкт-Петербурге, где мне вручили красивую медаль и диплом Российской академии наук за мои исследования. Это никак не было связано с моей книгой, но между тем ее переиздали, и русское издательство организовало публичную лекцию в замечательном книжном магазине в стиле модерн*.

(*Имеется в виду Дом книги на Невском проспекте. *Ред.*) Магазин был полон народу, мое сообщение переводил молодой гинеколог. Я снова изложил свою точку зрения, что сведение вместе гомосексуальности и педофилии в российском законе — неприемлемая ненаучная комбинация, свидетельствующая о явном невежестве, и что дети не становятся гомосексуальными из-за того, что слышат разговоры об этом. Примечательно, что не только моя книга *Мы — это наш мозг*, но и детская версия *Ты — это твой мозг*, которую мы написали вдвоем с Яном Паулом Схюттенем, также была переведена на русский язык.

Мы иногда думаем, что в Нидерландах гомосексуализм теперь вполне принимают. Забудьте об этом. В Хардервейке меня пригласили выступить в церкви перед членами *ContrariO*, людьми, которые все еще борются со своими гомосексуальными склонностями, противоречащими их реформатскому воспитанию. Я высказал мысль, что веру, являющуюся программированием мозга уже после рождения, можно легче отбросить, чем пренатальное программирование сексуальной ориентации. Гораздо больше людей смогли оставить свою веру, чем из гомосексуалов превратиться в гетеросексуалов. В заключение развернулась содержательная дискуссия.

На территории Велюве есть люди, которые всё еще пытаются «лечить» гомосексуальность, но уже не за счет системы медицинского страхования. В 2012 году страховое объединение *Zorgverzekeraars Nederland (ZN)* в газете *Trouw* сообщило, что будет особенно пристально следить за так называемой «христианской гомотерапией», в процессе которой геев и лесбиянок учат подавлять свои сексуальные чувства. Согласно ZN, это неприемлемо, ибо подобное лечение упаковывалось в добротный диагноз вроде, например, «юношеской травмы», поскольку это подпадает под медицинское страхование. ZN также сочла необходимым, чтобы Инспекция медицинского страхования держала под жестким контролем терапию, которую большей частью предлагают ортодоксально христианские организации.

Газета *Reformatisch Dagblad*, говоря о себе как о «заинтересованной и встревоженной», отзывается о моей с Яном Паулом Схюттенем книге *Ты — это твой мозг* как о «сомнительной книге о мозге, адресованной юношеству». «Свааб продолжает с жаром отстаивать существование так называемой гомосексуальной складки в гипоталамусе гомосексуалов...» — предостерегающе утверждает газета. Из отчета *Centraal Planbureau* (Бюро анализа экономической политики) 2014 года следует, что в Нидерландах принятие гомосексуализма явно коррелирует с религией: 95% неверующих и католиков считают, что гомосексуалы могут жить так, как хотят; 53% мусульман и 58% протестантов всё еще отвергают гомосексуальность. Чем более набожны люди, тем менее принимают они гомосексуальность. Также и в Нидерландах нам предстоит пройти еще долгий путь (ил. 9).

Но нам еще предстоит осознать, сколь недавно, по крайней мере частью Нидерландов, была принята гомосексуальность. Еще сто лет назад в Амстердаме двум женщинам неприлично было танцевать друг с другом. Герард Реве в 1963 году впервые открыто заговорил о гомосексуальности в телевизионной программе А. А. Гомпертса *Литературные встречи*. В 1964 году Бенно Премсела, голландский дизайнер, «корифей искусств» и председатель *Cultuuren Ontspannings Centrum (COC)* [Центра культуры и развлечений] в телеинтервью программы *Achter het Nieuws* [За кулисами] отважно рассказал о собственной гомосексуальности. Затем в этой же программе были интервьюированы мужская и женская гомосексуальные пары, снятые со спины, что дает понять, насколько деликатной в Нидерландах была эта тема пятьдесят лет назад. Обе эти пары были, впрочем, против того, чтобы гомосексуальные пары могли брать приемных детей.

Вероятно, нам следует проявлять больше терпения с верующими, которые отстают от нас на полвека. Потому что, когда 15 лет назад я начал работать в Китае, юноше и девушке еще нельзя было идти по улице рука об руку. Сейчас парочки целуются в кампусе Чжэцзянского университета в Ханчжоу. В 2012 году на моей лекции о сексуальной дифференциации мозга молодые люди размахивали радужным флагом. Гомосексуальное движение в Ханчжоу! Я должен был расписаться на этом флаге в качестве своего рода «почетного гомика».

В 2014 году во время внутреннего перелета в Китае я читал газету *China Daily*. Эта газета считается правительственным официозом, и там целая страница была отведена фотографиям гомосексуального фестиваля в Шанхае. В том же году в этой газете была помещена нейтральная статья о Тиме Куке, генеральном директоре Apple, который открыто заявил о своей гомосексуальности. Это вызвало в Китае оживленную дискуссию в Интернете. Мои студенты в Ханчжоу пожимали плечами при этой *новости* и говорили: «Ну и что?» Хорошо, что он показал пример, но об этом, как им казалось, уже достаточно было сказано; таково было общее мнение.

Китайские гомосексуальные пары, которые хотят заключить брак, делают это в основном в Калифорнии. Постановление Верховного суда США 2015 года, сделавшее гомосексуальный брак возможным во всех штатах, привело к неожиданно открытым и широким интернет-дебатам в Китае. Семь миллионов человек поддержали призыв сделать гомосексуальный брак возможным также и в Китае. Китай быстро идет вперед в признании гомосексуальности, правда, в университетском мире. В сельской местности гомосексуальность продолжает оставаться табу.

2. Половые различия в процессе созревания

Будда учит, что, хотя природа человека бесконечно разнообразна и люди делятся на мужчин и женщин, никого не следует ценить меньше других.

Учение Будды

Одно из стереотипных различий в поведении мальчиков и девочек, о котором часто говорят, что оно вызвано социальным окружением, это игровое поведение. Мальчики играют преимущественно в солдатики или с машинками, тогда как большинство девочек играют с куклами. Исследования последних десятилетий показывают, что половые различия в игровом поведении определяются взаимодействием между половыми гормонами и развивающимися клетками мозга.

Аша тен Бруке [5] отважно выступает в поход против рекламной индустрии, которая, по ее мнению, укрепляет стереотипы относительно мальчиков и девочек и тем самым оказывает постоянное влияние на выбор детьми будущей профессии. Я не вижу доказательств для идеи, что маркетинг, ориентирующийся на половые стереотипы, способствует последующей дискриминации при выборе профессии или препятствует распределению домашних обязанностей. Даже феминистка Корделия Файн из университета в Мельбурне, автор книги *Delusions of Gender [Заблуждения пола]*, считает, что это никакое не доказательство. Кроме того, исследовательницы Джериэнн Алекзендер и Мелисса Хайнс (2002) указали на то же половое различие в выборе игрушек обезьянами: самки предпочитали взять куклу и демонстрировали материнское поведение, тогда как молодые самцы интересовались машинками. Это различие не может быть навязано социумом обезьян и указывает на то, что механизм, лежащий в основе выбора определенного вида игрушек, уходит на десятки миллионов лет в прошлое, в историю нашей эволюции, и, следовательно, генетически обусловлен.

Девочки, в утробе матери находившиеся под воздействием повышенного уровня тестостерона, из-за конгенитальной гиперплазии коры надпочечников, точно как мальчики, проявляют интерес скорее к вещам, чем к людям, и предпочитают мальчишечьи игры. Пренатальный стресс, испытанный женщиной, вызывает повышение уровня тестостерона и кортизола, вырабатываемого надпочечниками. Тестостерон проникает в плаценту и вызывает андрогенный эффект у девочки, находящейся в матке, что впоследствии проявляется в более выраженном мальчишечьем поведении. Кортизол матери тормозит производство тестостерона мальчика в матке, что впоследствии проявляется в менее выраженном мальчишечьем поведении.

Уровень тестостерона в течение первых шести месяцев после рождения коррелирует с игровым поведением детей в возрасте четырнадцати месяцев. Половое предпочтение в выборе игр с поездом или с куклой соответственно мальчиком или девочкой было ожидаемым в этом исследовании. Но, кроме этого, игра мальчиков с куклами негативно коррелировала с тестостероном, а игры девочек с поездом позитивно с тестостероном. Все эти наблюдения подтверждают значение действия половых гормонов на раннее развитие мозга ребенка — эффект, который проявляется в игровом поведении.

Сравнительно новая область исследований — эндокринные дизрапторы, вещества, которые могут нарушать взаимодействие между гормонами и развивающимся мозгом. Фталаты, пластификаторы пластика, встречаешь повсюду. Они обладают антиандрогенным воздействием. Пренатальное воздействие фталатов ассоциируется с менее типичным для мальчиков игровым поведением. Пренатальное воздействие таких веществ связано с очень ранним началом пубертатного периода. Каково возможное влияние эндокринных дизрапторов на гендерную идентичность и сексуальную ориентацию, должно выясниться из дальнейших исследований.

Есть дети, поведение которых не соответствует их гендерному типу. С этими детьми хуже обращались, и, вероятно, как следствие, у них бывает больше посттравматических стрессовых расстройств. Стрессовые ситуации в период развития влияют на уровень гормонов и поэтому на поведение. Но тогда не нужно обвинять промышленность, выпускающую игрушки. Три исследования указывают на генетическое влияние гендерно неконформного поведения. Начинается все с того, что генетика и раннее развитие делают ребенка менее гендер-конформным. Выбор игрушки — симптом гендер-неконформности таких детей, а не причина. Ксенофобия в обществе, которая в той или иной степени, увы, присуща всем нам, довершает дело. На ксенофобию, основу дискриминации детей с гендер-неконформным поведением, нужно обратить самое серьезное внимание.

Конечно, хорошо, если дети без принуждения сверху предпочитают гендер-неконформные игрушки или спорт. Поэтому приятно, что теперь *Лего* изготавливает куколок-женщин так называемых мужских профессий. Есть, например, женщины-химики в лаборатории, к сожалению, с макияжем, — что, согласно исследовательнице, выступившей с этой идеей, никуда не годится, потому что макияж может повлиять на химические реакции, — и к тому же, увы, без защитных перчаток. Палеонтологи и астрономы в этом *лего*-исследовательском институте тоже женщины.

В Швеции фабрикант игрушек выпустил секс-нейтральный каталог игрушек, где мальчик обращался с феном и в костюме «человек-паук» шел с детской коляской. Великолепно! Но у детей, которые охотно и с богатой фантазией играют гендер-конформными игрушками, отбирать их не нужно. Поэтому вызывает тревогу, что в Швеции существует движение, пропагандирующее «гендер-нейтральное» воспитание. Когда ребенок родился, нельзя спрашивать родителей, мальчик это или девочка. «Это к делу не относится». Дети получают гендер-нейтральную одежду и гендер-нейтральные игрушки, никаких кукол или машинок, с которыми они с такой страстью и фантазией могли бы играть. Таким образом, у детей отнимают массу удовольствия, и весьма сомнительно, что тем самым исключают гендерные различия в предпочтении определенного игрового поведения, потому что речь идет об эволюционно древних и поэтому генетически закрепленных формах. Вопрос не только в том, что это поведение противоречит гендерной специфике, но также в том, какой вред может причинить гендер-нейтральное воспитание.

Иногда дело заходит еще дальше. Один местный политик даже предложил запретить мальчикам писать стоя. Хотят также ввести нейтральное личное местоимение *hen* вместо *hon* [она] и *han* [он]. Люди, выступавшие в печати против этих идей, получали угрозы; один из них вынужден был даже уйти в подполье. Если бы ты захотел гендер-нейтральное воспитание представить как формальный эксперимент, ни одна комиссия по этике не дала бы тебе разрешения. Но родители могут как угодно далеко заходить, если речь идет об их собственных детях.

Да здравствуют половые различия! Во что превратилась бы жизнь, если бы их не было? Весной 2014 года моя жена и я вместе с нашим живущим в Париже четырехлетним внуком отправились в Диснейленд. Самым замечательным был не парк, где я уже много лет хотел побывать, хотя профессиональный парад в конце дня с участием всех известных персонажей и сюжетов Диснея был превосходный. В течение всего дня мы видели повсюду девочек в развевающихся, «как у принцесс», платьях. Серьезность, с которой они надевали эти платья, и удовольствие, с которым они в них ходили, ясно показывали, что они действительно чувствовали себя очутившимися в другом мире — мире, который я ни за что бы у них не отнял. У них еще будет достаточно времени, чтобы столкнуться с суровой действительностью. Я смотрел, нельзя ли купить такое платье для Аши тен Бруке, — увы, там не было размеров для взрослых. Такая жалость! Я так и видел ее в своем воображении щеголявшей в этом наряде!

Половое созревание и отрочество

Половое созревание: период жизни, когда дети перестают задавать вопросы и начинают ставить вопросительный знак после ответов.

Альфредо Ла Монт

Девочки созревают раньше, чем мальчики. В двенадцать лет девочки часто уже молодые женщины и в классе смотрят сверху вниз на мальчиков, которые все еще ходят в коротких штанах. Также и развитие мозга у девочек происходит на два года раньше, чем у мальчиков, и это сказывается на том, как он функционирует. Девочки могут организовывать свою работу лучше, чем мальчики того же возраста, которые менее собраны и сосредоточены и перепрыгивают с пятого на десятое. Различие сказывается в том, что у девочек лучшие отметки, и у них больше шансов, например, при поступлении в университет. Когда мы однажды обсуждали это с руководством Утрехтского университета, вошел служитель со списком выпускников прошлых лет, окончивших университет с отличием. В списке были практически только юноши. В процессе обучения юноши, если им удастся поступить в университет, рано или поздно обгоняют девушек.

Различие интересов в зависимости от пола также проявляется в юности: например, парням нравится мастерить, а девушкам танцевать. Взрослые люди также демонстрируют явное различие интересов. Мужчины предпочитают профессии, где им приходится иметь дело с вещами, тогда как женщин привлекают профессии, где они имеют дело с людьми. Вместе с тем это и предпочтение профессий, которые не столько связаны с гендерной идентичностью, сколько с сексуальной ориентацией, то есть с гетеро- или с гомосексуальностью (см. главу XVII.3).

Но существуют половые различия, которые, пожалуй, основательно зависят от окружения. Издавна говорилось, что мальчики сильнее в счете, а девочки в языках, но в настоящее время в средней школе девочки считают так же хорошо, как мальчики. Половое различие в усвоении точных предметов, скорее всего, определяется культурной традицией.

3. Интеллект

Что касается психологического понятия «интеллект», то мы давно знаем, что ген его так и не найден...

Проф. др. Я. Дерксен (2011)

Дэвид Векслер, американский психолог, предложивший названный его именем тест на измерение уровня интеллекта, определял интеллект как целеполагающую способность контактировать с внешней средой, рационально ее оценивать и эффективно в ней действовать. К этому среди прочего можно добавить обучение на основе опыта.

Все живые существа проявляют интеллект в той или иной форме. Даже бактерии создают впечатление о некоторой степени памяти, антиципации и адаптации. Высокая степень интеллекта у человека в значительной степени определяется тем, что наш мозг втрое больше, чем у крупных обезьян. Но он отличается не только размерами. Его клетки обрабатывают информацию в десять раз быстрее, чем мозг мыши. Клетки нашей коры больших полушарий при этом обладают более обширным дендритным деревом, чем, например, у шимпанзе. Дендритное дерево — это древовидное ответвление нервной клетки, с которым устанавливают контакты волокна тысяч других нервных клеток. Эта структура вместе с тем является ограничивающим фактором количества информации, которую может получить клетка мозга. Отличие от крупных обезьян выражается в увеличенном числе клеток мозга и связей, а также в далеко идущей специализации групп клеток в коре больших полушарий.

Кроме того, существуют различия между человеком и крупными обезьянами в том, что касается некоторых видов клеток мозга. У человека насчитывается 193 000 нейронов фон Экономо (VEN-клеток) в коре, у крупных обезьян только 7000. Эти нейроны связывают с возможностью быстро принимать интуитивные решения в сфере социального поведения. Есть также молекулярные различия между мозгом человека и крупных обезьян. В ходе становления человека в процессе эволюции одновременно уменьшалось число связей между левым и правым полушарием, в то время как внутри каждого полушария связуемость увеличивалась. Левое и правое полушария человека также в большей степени функционально специализировались, чем полушария других видов животных. Примером такой *латерализации* может служить локализация речевых центров Брока и Вернике в левом полушарии мозга.

Интеллект дает значительное эволюционное преимущество, и поэтому он получил громадное развитие в процессе эволюции. Само собой разумеется, что для этого нужен сильный генетический фон. Многие гены имеют отношение к нашему интеллекту, но некоторые из них, вероятно, играют особую роль. Так, ген *FNBP1L* сильно связан с интеллектом, начиная с шестилетнего возраста.

IQ как мерило интеллекта имеет под собой нейробиологическую базу. Во всяком случае она частично локализована в некоторых областях коры и в стриатуме, причем важным фактором является интеграция функций между этими областями мозга. Различные стороны нашего интеллекта локализованы в различных областях мозга. Вербальный, относящийся к речи, IQ соотносится с серым веществом в речевом центре, тогда как невербальный IQ связан с серым веществом в моторной коре в области руки. У взрослого человека IQ стабилен.

Если говорить о половых различиях в интеллектуальных способностях, обращает на себя внимание тот факт, что между мужчинами отмечаются гораздо более заметные различия, чем между женщинами, например в общих познаниях, пространственных представлениях и произношении. И это понятно: мужчины имеют только одну X-хромосому, и именно в этой хромосоме находятся гены, имеющие решающее значение для интеллектуальных функций. Мутация в одной хромосоме может привести к экстремальному счастью — или к экстремальному же несчастью, и это не компенсируется другой хромосомой, как у женщин.

Наследственность IQ

Все указывает на то, что в различных фазах развития вступают в действие различные генетические программы, потому что наследственность IQ с возрастом увеличивается. Это известно по эффекту Уилсона. В возрасте 7 лет начинает проявляться наследственность IQ, достигая наконец в возрасте от 18 до 20 лет 80% всего IQ, тогда как воздействие окружения падает с 55% в возрасте 5 лет до 0% в возрасте 12 лет. В одном шведском исследовании было установлено, что в возрасте 65 лет наследственность составляла даже 90%, при 0% воздействия окружения.

Эффект Уилсона не содержит в себе смысла, что окружение не имеет значения для развития IQ. В начале действует когнитивный стимулирующий опыт извне, и это проявляется как пятидесятипроцентный эффект внешнего окружения. В последующих стадиях развития опыт усваивается индивидом все более избирательно, и эффект обучения определяется генетическим фоном. Это наблюдение, которое дает совершенно новый поворот бесконечным дебатам о «природе и воспитании».

Низкий IQ

У неудачников с низким IQ с улучшением техники в ДНК находят все больше дефектов. Это вновь возникшие мутации, которых не было у родителей. Люди с низким IQ испытывали во время развития более сильное генетическое влияние и менее сильное воздействие окружения. В испанском фильме *Yo, tambien [Я тоже]* показано, насколько изменчивым может быть IQ при синдроме Дауна. Исполнитель главной роли — первый европеец с этим синдромом, который получил университетское образование. Но это было и остается исключением. В период развития химические вещества также могут неблагоприятно повлиять на IQ.

Высокий IQ

Различия в интеллекте между людьми возникают в первую очередь из-за генетических факторов (небольшие вариации в нашей ДНК). Высокий интеллект — явление фамильное и наследственное и вызывается теми же генами и факторами окружающей среды, что и нормальный интеллект. У людей с высоким IQ на протяжении приблизительно шести лет кора больших полушарий тоньше, чем кора у людей с нормальным интеллектом, а затем кора становится толще, и прежде всего фронтальная кора. У них также более долгий период, в течение которого толщина коры увеличивается, что является признаком более длительного периода образования синаптических контактов между клетками мозга. Развитие мозга идет, таким образом, по другому маршруту.

Факторы внешней среды также вносят вклад в развитие IQ. Одно бразильское исследование показывает, что у тех, кто длительное время (более года) оставался на грудном вскармливании, IQ к тридцати годам был на 3,8 пункта выше, чем у тех, кто получал грудное молоко меньшее время или не получал его вовсе; что они на один год дольше учились и получали более высокое жалование.

Скорость проводимости раздражения коррелирует с IQ. У людей с высоким IQ низкий метаболизм мозга при решении проблем, так что они, вероятно, могут использовать свой мозг более эффективно. Чем выше IQ, тем лучшее образование вы получаете, тем выше оплачиваетесь и тем дольше живете. Но IQ выше 120 не означает более высокие шансы на успех в обществе. IQ Эйнштейна был равен 150. IQ 180 не делает получение Нобелевской премии более вероятным, чем IQ 130. Сказывается множество других факторов, которые не измеряются коэффициентом IQ, такие как креативность, практический и социальный интеллект, манера, в которой человек в детстве научился общаться с другими и мог постоять за себя.

Величина мозга и IQ

Обычная публика часто связывает величину мозга с интеллектом. Такая связь действительно существует, но она настолько мала, что множество анекдотов на эту тему никак не следует принимать за чистую монету. Так, амстердамский анатом профессор др. Луи Болк цитировал из литературы 1905–1911 годов как «комическое интермеццо», что «у профессоров объем черепа значительно больше, чем у офицеров... С окружностью черепа 52 см, пожалуй, можно стать разве что профессором акушерства, но от взрослых людей с окружностью черепа менее 50,5 см не следует ожидать никаких сколько-нибудь значительных умственных достижений». Однажды я воспользовался этой цитатой, чтобы привести в смущение моего отца-гинеколога.

Другое апокрифическое соотношение между величиной мозга и интеллектом мы встречаем у Джорджа Оруэлла (1903–1950). Он сражался против Франко добровольцем в Гражданской войне в Испании. После долгих поисков ему удалось наконец купить солдатскую фуражку, размер которой был достаточно велик, чтобы он мог натянуть ее себе на голову. Позже он отметил, что у солдат, вероятно, головы были не слишком большие, и это напомнило ему одного политика, сказавшего: «Не думаете же вы, что мы будем отправлять на фронт умных людей?»

4. Упражнения — и талант

У меня нет никаких особых талантов: просто я ужасно любопытен.

Альберт Эйнштейн

Относительно вундеркиндов в музыке, шахматах, математике и — что реже встречается — в изобразительном искусстве ясно, что у них огромный природный талант. Восьмилетнего Моцарта с сестрой, которая была старше его на четыре года, их отец Леопольд возил от одного монаршего двора к другому. Шопен сочинил два полонеза в возрасте семи лет. Лист уже в 12 лет имел опыт концертирующего пианиста. Из недавнего времени мы знаем скрипача Иегуди Менухина, который в 1923 году в семилетнем возрасте выступил как солист с симфоническим оркестром Сан-Франциско, и Бобби Фишера, в возрасте 15 лет ставшего чемпионом США по шахматам. Рут Лоренс в 1985 году поступила в Оксфордский университет в одиннадцатилетнем возрасте. Сейчас она профессор математики. Но эти вундеркинды не отказывались и от упорной работы, чтобы развить свой колоссальный талант.

Недавний мета-анализ примерно 11 000 испытуемых показал, что взаимосвязь между упражнениями и достижениями хотя и существует, но весьма незначительная. Упражнениями объясняли 26% различий между индивидами при достижениях в играх, 21% —

в музыке, 18% — в спорте, 4% — в образовании и менее 1% в профессии. Так что упражнения определяют успех в гораздо меньшей степени, чем мы до сих пор думали. Конечный результат и выгодное отличие от других, похоже, в значительной степени определяются талантом и возрастом, начиная с которого ты стал упражняться. Все эти параметры взаимосвязаны: ребенок, у которого есть талант к музыке, с удовольствием играет и необходимые 10 000 часов отработает полностью; ребенок, не обладающий талантом, занимающийся упражнениями против своей воли, вероятно, никогда с этим не справится.

Что касается спорта, то, помимо возраста, когда ты начнешь заниматься спортом, тебе должно также повезти с видом спорта и со школой в том, что касается даты рождения. Большинство лучших игроков хоккейных команд юниоров в Канаде и США, оказывается, родились в интервале с января по март. Год, после которого они будут допущены к тренировкам, длится с 1 января по 31 декабря. Если ты родился 2 января, тебе, несмотря на твой талант, придется ждать до следующего года. Ты окажешься тогда почти на год старше других в группе. Ты будешь лучше развит и сильнее большинства твоих товарищей, поэтому на тебя обратят внимание, ты получишь стимулирующую поддержку и будешь получать больше удовольствия. То же самое происходит в начальной и средней школе: быть старше всех в классе — преимущество, и ты всю жизнь сможешь его использовать. Пик кесарева сечения в Китае приходится на 31 августа, это объясняется желанием, чтобы ребенок успел вовремя пойти в школу. Но для детей, которые окажутся самыми младшими в классе, это может оказаться явной помехой.

Некоторые дети проявляют особые способности в математике, искусстве или спорте и уже в юные годы демонстрируют достижения на взрослом уровне. Есть косвенное доказательство того, что у них, как у савантов, получило усиленное развитие правое полушарие (см. *МЭНМ*, глава X). У детей с математическими способностями повышена активность правого полушария. Кроме того, среди людей с талантом к математике, визуальным искусствам и музыке более высокий процент левшей, что также указывает на атипичное развитие мозга. Индивиды с талантом к математике или музыке более билатеральны, симметрично организованы, чем остальная часть популяции. Была зафиксирована более билатеральная париетальная и фронтальная активация, когда математически одаренным подросткам предлагали задачи при проведении функциональной магнитно-резонансной томографии.

Вместе с тем для академически одаренных детей и артистов чаще бывают характерны пониженные функции левого полушария, что может выражаться в проблемах с речью и дислексии. Оказалось, что из двадцати математиков мирового класса ни один не умел читать, когда они пошли в школу, тогда как большинство академически одаренных детей хорошо читали до школы. Хотя некоторые дети бывают в целом талантливы, гораздо чаще встречается неравновесие в распределении между вербальными и математическими способностями. Дети, талантливые в визуальных искусствах или спорте, большей частью не испытывают особого интереса к академическим достижениям. Музыкальный талант может сочетаться с вполне нормальным IQ. Однако музыкально одаренные дети вполне успевают в академических дисциплинах. Правда, тестировали всегда только тех детей, которые занимались классической музыкой. Что касается музыки другого типа, такой как heavy metal или рэп, это никогда не исследовалось.

IV. Наше социальное развитие

I. Социальные факторы: индивидуальные вариации в социальном поведении

Человек — социальное животное, он не создан для того, чтобы жить один.

Аристотель

Наше духовное здоровье зависит от генетического фона, которым определяется наша уязвимость, и от нашей истории развития. Социальные факторы: пренебрежение, дурное обращение, насилие, испытанные ребенком, — увеличивают опасность психических заболеваний, таких как депрессия, шизофрения и пограничное расстройство личности. Стресс урбанизации, дискриминации и эмиграции удваивает опасность возникновения шизофрении. При этом играют роль эпигенетические механизмы. Социальные факторы также могут быть спусковым крючком для совершения самоубийства, но, с другой стороны, часто значение их становится решающим для успешного решения психиатрических проблем.

Четыре сети мозговых клеток имеют центральное значение в отношении социальных реакций:

- 1) социальная воспринимающая сеть вокруг миндалевидного тела, прежде всего затрагиваемая эмоциями и социальной болью;
- 2) сеть ментализации, прежде всего затрагиваемая при мыслях о других и о самом себе. Эта сеть в значительной степени совпадает с сетью пассивного режима работы мозга (см. главу XXII.1);
- 3) эмпатическая сеть;
- 4) сеть зеркальных нейронов. Две последние очень близки друг другу.

Молодые животные обучаются взаимодействию внутри групп через социальное игровое поведение, и молодые приматы довольно много играют. У приматов величина миндалевидного тела и гипоталамуса соотносится с объемом социального игрового поведения. Основание социальной боли, которая возникает из-за отстранения или отказа других, сильно перекрывается основанием физической боли. Увеличение социальной боли вызывает также увеличение физической боли, и наоборот. Социальная поддержка уменьшает физическую боль, а обезболивающие средства помогают против социальной боли. Социальная боль, таким образом, имеет столь же действительное основание в мозге, что и физическая боль. Для обоих видов боли характерны большие индивидуальные различия в чувствительности, так же как и большие различия во всех наших чувствах.

Человек — социальное существо, и социальная изоляция или отстранение могут представлять угрозу для жизни в стрессовых обстоятельствах, таких как болезнь или травма. При определенных обстоятельствах мы можем полностью зависеть от посторонней помощи. Понятно, что в таких ситуациях задействованы все системы тревоги в мозге: в миндалевидном теле, в передней цингулярной коре, в передней островковой доле и в периаквадуктальном сером веществе мозга. При этом активируются стрессовые системы гипоталамус-гипофиз-надпочечники и симпатическая нервная система. Длительная активация этих стрессовых систем может стать причиной болезни. И наоборот, если человек чувствует себя социально принятым, ощущает любовь или признание, активируется система вознаграждения. В вентральном стриатуме высвобождаются дофамино- и морфиноподобные вещества, и окситоцин усиливает чувство доставляющего удовольствие социального взаимодействия.

2. Развитие нашего социального мозга

Все определяется детством.

Жан-Поль Сартр

Строение нашего мозга, кроме прочего, обеспечивает социальное взаимодействие, и мы должны рассматривать мозг также и в социальном контексте. Грудной младенец уже различает лица и учится подражать мимике. Дети в 14 месяцев уже способны к альтруистическому поведению. Если кто-то «случайно» что-то уронит, ребенок это поднимет. В трехлетнем возрасте дети уже различают, кому они с удовольствием помогут, а кому нет. Социальное взаимодействие в сложном обществе, состязание и сотрудничество в процессе эволюции стимулировали рост нашего мозга и, собственно, становление человека.

Увеличенный мозг давал громадное эволюционное преимущество, позволяя преуспевать в сложно устроенном обществе. Если посмотреть на различные виды приматов, мы увидим, что величина мозга строго коррелирует с количеством особей в группе и тем самым со сложностью отношений в группе. У человека величина социальной сети в Фейсбуке соотносится с величиной *gyrus temporalis superior* (верхней височной извилины), миндалевидного тела и префронтальной коры. Чтобы поддерживать такую социальную сеть, нужно весьма много нейронов. Но несмотря на огромное число «друзей», имеющих у нас благодаря социальным средствам связи, у нас есть обозримое число друзей, с которыми мы поддерживаем реальный контакт, в среднем от 150 до 200, и это как раз величина группы наших предков, скажем, 10 000 лет назад.

Наш социальный мозг состоит из определенного количества взаимодействующих структур, таких как орбитофронтальная (в лобных долях) кора, темпоропариетальный (височно-теменной) узел, темпоральные (височные) полюса и дорсомедиальная префронтальная кора. Там обрабатывается информация о наших *сородичах*. Это врожденное свойство, которое проявляется в первые дни после рождения. Новорожденные уже к пятому дню реагируют активацией задневисочной коры, если видят лицо, и никак не реагируют при виде руки. Это относится к генетически запрограммированным реакциям, которые не требуют социального обучения.

Мозг продолжает развиваться и функционирует во взаимодействии с окружающей средой, которая постоянно менялась в ходе эволюции. Способность противостоять всем этим изменениям через обучение и передачу информации следующим поколениям имела решающее значение для нашего выживания. Социальное окружение фактически осуществляло отбор тех, кто благодаря социальному поведению и социальному обучению приспособивались наилучшим образом, так что именно они передавали свои гены потомству.

Чрезмерно агрессивные или тиранические индивиды вредны для группы, и поэтому группа в конце концов их изгоняет или убивает. Их гены поэтому исчезают из группы, и в группе происходит процесс культурной самоорганизации. Таким же способом происходило одомашнивание собак посредством селекции по отсутствию агрессии и страха перед человеком. Однако из-за новых мутаций и генетических комбинаций снова возникают агрессивные особи.

3. Передача культурных знаний

Делись своими знаниями.

Это способ достичь бессмертия.

Далай-лама

Обезьяны тоже знают передачу культурных навыков. Например, они учатся друг у друга использовать инструменты для добывания пищи: выуживать палочками термитов или камнем, как молотком, разбивать орехи. Также и наши дети учатся, «обезьянничая» системами мозга, которые уходят в прошлое сотнями миллионов лет эволюции. И в этом они могут чересчур далеко зайти. В январе 2007 года в Ираке был повешен бывший диктатор Саддам Хуссейн. Казнь была тайно снята на мобильный телефон, и фотографии получили распространение. В последующие недели по меньшей мере восемь арабских детей лишились жизни в ходе ужасной игры с подражанием этой казни.

Обезьянничанье смертельной модели не было новым явлением. В 1774 году Йоганн Вольфганг фон Гёте написал свой первый роман *Die Leiden des jungen Werthers* [*Страдания юного Вертера*]. Источником вдохновения для автора послужили события его собственной жизни. Вертер встречает Лотту и страстно влюбляется. Но она помолвлена с Альбертом. Страдания Вертера становятся невыносимыми после свадьбы Лотты и Альберта. Вертер пишет прощальное письмо Лотте и записку Альберту с просьбой одолжить ему пару пистолетов под фальшивым предлогом, что он отправляется в путешествие. Альберт получает записку и просит Лотту дать пистолеты. Она, в сильном волнении, передает пистолеты. Через некоторое время Вертер кончает с собой. Появление книги вызвало в Европе волну самоубийств.

Взрослые в нормальном социальном контакте всё еще непроизвольно подражают всеобщему поведению в их окружении, но тогда это называют *имитационным поведением*, или *приспособлением*. Если кто-то, обезьянничая, повторяет твои движения и твое поведение, это вызывает обоюдное доверие. Вовлеченное лицо бессознательно успокаивается: его приняли в группу. Имитационное поведение функционирует как вид социального клея. В стрессовой неопределенной ситуации люди более склонны к имитационному поведению. Бывает, что пациенты с повреждением лобной доли коры не могут остановиться, подражая движениям тех, кого они видят. Это явление называется *эхопраксией*.

Имитационное поведение проявляется большей частью автоматически, и тогда говорят об *отражении*. Новорожденные уже меньше чем через час способны копировать движения губ взрослых. Может ли такой младенец знать, что происходит с его лицевыми мускулами? Ведь он не может их видеть. Мозг автоматически воспроизводит то, что он видит вокруг. Если мы представляем себе ситуацию или ее видим, это приводит в нашем мозге к той же самой реакции. Вид движения чьей-то руки активирует почти те же нейроны, которые активируются, если своей собственной рукой сделать то же движение.

Когда пианисты являются слушателями на фортепьянном концерте, у них автоматически активируются те программы в премоторной коре, которые относятся к игре на фортепьяно, чего не происходит с людьми, которые не играют на пианино. Балетные танцовщицы проявляют бóльшую зеркальную активность при виде балетных па, исполняемых женщинами, а танцоры-мужчины — бóльшую активность при виде балетных па, если их исполняют мужчины. Более сильная реакция возникает при виде движений, которые раз за разом повторяешь при упражнениях. Это справедливо и в случаях, когда смотришь по телевизору программу с тем видом спорта, которым занимаешься сам. Мысленно спортсмены успешно выполняют самый сложный маневр.

4. Зеркальные нейроны

Наши ожидания того, что должны сделать другие, основаны на том, что сделали бы мы сами.

Кристиан Кейзерс, 2012

Неврологической основой нашего моторного обучения через подражание являются *зеркальные нейроны*, которые находятся в премоторной коре. Они были открыты в лаборатории профессора Джакомо Риццолатти Пармского университета. Согласно газете *The New York Times*, в один из жарких дней 1991 года исследователь вернулся в лабораторию, где одна обезьяна сидела с электродами в моторной коре. У исследователя было в руке мороженое, и стоило его лизнуть, как у обезьяны была зарегистрирована активность тех же самых нейронов, которые возбуждаются, если она ест орех. По словам самого Риццолатти, все было не так, и газета выдумала эту историю. «У меня в лаборатории не едят мороженого», — заявил он.

В действительности электрическая активность клеток мозга обезьяны стимулировалась, когда исследователь лакомился арахисом, орешками, предназначенными в качестве поощрения для обезьяны. Но активность мозга, которая при этом возникает у обезьян, долгое время рассматривалась как неполадки в подсоединениях имплантированных микроэлектродов, пока не осознали, что мозг обезьян отражает ими увиденное.

Благодаря зеркальным нейронам мы автоматически чувствуем боль другого. К счастью, активность нашего мозга в области зеркальных нейронов не превышает 10% активности мозга у того, кто испытывает реальную боль. Кроме того, степень эмпатии можно уменьшить путем тренировки. Нельзя и думать о том, чтобы прибывший на место происшествия врач чувствовал боль в той же степени, в какой ее испытывает пострадавший, которого помещают в машину «скорой помощи»! Тогда он не смог бы работать. С другой стороны, из-за этого врач может предстать перед семьей пострадавшего как бесчувственный идиот. В действительности испытываешь тем большую эмпатию по отношению к страдающему от боли, чем он тебе ближе.

Предполагают, что зеркальные нейроны позволяют также непосредственно и автоматически понимать намерения и эмоции других. Аутисты справляются с этим не столь хорошо, возможно, потому, что у них меньше зеркальных нейронов, или из-за того, что при том же количестве зеркальных нейронов они в меньшей степени подвергаются тренировке. У психопатов кнопка эмпатии никогда не нажата, за исключением тех случаев, когда их недвусмысленно просят вникнуть в конкретную ситуацию.

Только 10% нейронов в области премоторной коры — это зеркальные нейроны, которые бессознательно управляют моторной системой, чтобы вызвать в мозге повторение поведения, которое мы видим у других. Вышеупомянутые эксперименты с балетными танцорами показывают, что система зеркальных нейронов при рождении еще не вполне сложилась, но ее тренирует наш жизненный опыт. Также и в этом процессе можно видеть пластичность нашего мозга. Люди, родившиеся без рук, отражают движения рук в областях мозга, которые они используют для губ или ног. Кроме того, у них участок коры, соответствующий ногам, захватывает участок, соответствующий рукам у людей с руками.

С помощью систем нейронов мозг может симулировать типы поведения и оценивать их возможные последствия. Таким образом, возникают действительные коалиции, кооперации, группы и групповые связи, которые образуют социальный клей данной общности. Зеркальные нейроны связывают нас друг с другом.

Зеркальные нейроны играют роль в стадном поведении, демонстрируемом, например, болельщиками *Оранжевых* на футбольном матче чемпионата мира, хотя некоторые могут этому сопротивляться. Мы получаем выброс дофамина в нашей системе вознаграждения, если следуем нормам группы.

И обратно: неприятно чувствовать себя вне членов группы. Мне это знакомо по опыту международных комиссий, где оценивают исследовательские проекты, чтобы принять решение о выдаче грантов. Когда я рассмотрел проект одного исследования, который мог бы оценить положительно, но который хромал на обе ноги, то уже хотел дать отрицательный отзыв. Когда же уважаемые мною опытные исследователи один за другим давали хвалебные отзывы об этом проекте, меня охватило беспокойство: неужели я не прав? В конце концов у меня хватило упрямства высказать без обиняков свое мнение. И все же поневоле чувствуешь себя не в своей тарелке, если твое мнение не совпадает с мнением группы.

Ключарёв и другие [6] показали, что если в какой-либо ситуации ты не соглашаешься с группой, в передней доле цингулярной коры и вентральном стриатуме возникает сигнал, который отмечает это как ошибочное поведение. Даже при наличии собственного ясного и точного воспоминания об определенной ситуации люди легко подчиняют его ненадолго или надолго ошибочным воспоминаниям других. Так человек учится приспосабливаться к нормам группы. Наш мозг создан таким образом, чтобы мы вели себя точно так, как другие, со всеми вытекающими последствиями. В экстремальных ситуациях это ведет к формированию суперорганизмов (см. главу XVII.1).

5. Подражать эмоциям

Зеркальные нейроны действуют также, если мы разделяем чьи-либо эмоции, давая возможность почувствовать, что переживает другой: они формируют основу эмпатии. В ней существуют явные половые различия. При проведении исследований оказалось, что мужчины сочувствуют только честным людям, участникам опыта, но не людям, получившим наказание за мошенничество, тогда как женщины сочувствуют каждому, кто подвергается наказанию, в том числе и мошенникам. Что мужчины не испытывают участия к врагам, но сочувствуют друзьям, хорошо раскрывается во время войны. Участники опытов с высоким показателем эмпатического участия сильнее всего активируют свои болевые области при виде чужой боли. Эмпатическая система позволяет нам также почувствовать настроение художника, с каким он создавал свое произведение. Так, глядя на беспокойные картины Ван Гога, мы сопереживаем художнику.

Если в фильме появляется персонаж, на лице у которого написано отвращение, не только твое лицо бессознательно приобретет такое же выражение благодаря способности к подражанию и премоторной системе, но возникает также замещающая активность в островке, области мозга, которая обрабатывает вкусовые и обонятельные ощущения и информацию о состоянии внутренних органов. Электрическая стимуляция этой области в ходе операции на мозге вызывала у пациентов, бывших в сознании, спазмы желудка и позывы к рвоте.

Механизм активации островка при виде лица, выражающего отвращение, называют эмоциональным заражением. У человека с патологическим изменением островковой доли из-за мозгового кровотечения этого не происходит. Он не может по выражению лица

понять, что другой испытывает отвращение. Островок, таким образом, структура мозга, необходимая для эмоционального заражения. Не только мимика, но и чтение неприятного сценария активирует островок, однако в этом случае сигнал поступает не от премоторной системы, а от речевой зоны Брока.

Грудные младенцы уже способны откликаться на эмоции других. Если в родильном отделении заплачет один ребенок, к нему присоединяется целый оркестр. Дело в том, что мы не только чужие действия воспринимаем в тех же областях мозга, где программируем свои собственные действия, но и чужие эмоции ощущаем в тех же областях мозга, где управляем собственными эмоциями. Хороший актер заботится о том, чтобы зрители с помощью своих зеркальных нейронов вместе с ним переживали его эмоции: страх, ярость, любовь, ненависть...

Глядя на лица других людей, мы по их выражению, с помощью наших зеркальных нейронов, можем понять, что эти люди чувствуют или думают в определенный момент. Это называется *theory of mind* (модель психики человека), или *mentalizing* (ментализация), свойство, развивающееся у ребенка в первые четыре-пять лет. Читая язык тела другого и таким образом чувствуя его намерения, мы можем предвосхищать его действия. Области мозга, такие как темпоропаритетальный узел и медиальная префронтальная кора, играют в этой функции ключевую роль. Простые формы *theory of mind* мы находим, впрочем, не только у человека и человекообразных обезьян; собаки и дельфины также способны хорошо понимать, чего ты хочешь, когда ты им на что-то указываешь. Маленькие дети постоянно заняты тем, что, общаясь, на что-нибудь указывают друг другу, чего не делают дети-аутисты из-за недостатка хорошо функционирующих зеркальных нейронов.

Выражение лица имеет первостепенное значение в нашем социальном поведении. Миндалевидное тело участвует в оценке социального значения выражения лица и правильности нашей реакции, а гипоталамус — в получении удовольствия в ходе социального поведения (ил. 10).

Как установил еще Дарвин, выражения лица, соответствующие шести важнейшим эмоциям, являются врожденными и имеют универсальный характер. Люди всего мира демонстрируют одно и то же выражение лица при страхе, радости, ярости, отвращении, горе и удивлении. Выражения лица выполняют важную функцию в процессе общения. Они даже в мельчайших вариациях являются наследственными, потому что слепые испытуемые при выражении эмоций демонстрировали типичные фамильные черты, в том числе и тогда, когда росли у приемных родителей. Само собой разумеется, очень важно уметь считывать эмоции по лицам других людей. Но это также имеет эволюционное значение: узнавать своих кровных родственников по типичным чертам их мимики.

В искусстве эмоции очень важны, ибо передают послание художника. На раннем этапе творчества Рембрандт испытывал с этим трудности, но он стал упражняться перед зеркалом и достиг выдающегося мастерства в передаче эмоций (ил. 11).

6. Моральное поведение

Я переместил бы обезьян немного повыше, а, хм... людей немного пониже.

Франс де Ваал, 2014

Уже Дарвин установил, что наше моральное сознание, основанное на золотом правиле «обращайся с другими так, как ты хочешь, чтобы они обращались с тобой», исходит из социального инстинкта, который имеет большое значение для выживания группы. У самого Дарвина было утопическое видение, что такая причастность постепенно распространится среди людей всех стран и народов и в конце концов на все живые существа.

Эволюционное происхождение нашего социального поведения — это эмпатия матери к своему ребенку (ил. 12), и оно распространилось на группу. Помогая в первую очередь членам своей семьи и своим детям, мы помогаем также дальнейшему существованию собственных генов, или, как метко выразился Бертольд Брехт: «Erst kommt das Fressen, dann kommt die Moral» [«Сначала пожрать, мораль потом»]. Когда условия жизни улучшаются, расширяются и границы эмпатии.

Желание помочь другим — основа заключения союзов, которые могут пригодиться позднее. И наконец, животные также входят в *empathy circle* [круг эмпатии], и мы видим, что в последние годы все чаще можно увидеть китайца, выгуливающего собаку. Экономическое положение Китая в настоящее время настолько улучшилось, что активные защитники животных скупают собак, чтобы не дать их съесть на ежегодном фестивале в Гуанчжоу. В Интернете проходят жаркие дискуссии, посвященные этой теме.

Причастность человекообразных обезьян к тому, что происходит с другими членами группы, проявляется в выражении горя, и это производит большое впечатление. Джейн Гудолл описывает, как мать шимпанзе в глубоком горе пришла к ней показать своего умершего от полиомиелита детеныша, прежде чем отнесла его в джунгли. Также и у других животных есть подобные моральные инстинкты. Застреленным или раненым слонам другие слоны, громко трубя, пытаются хоботами помочь встать на ноги. Слонам свойственны траурные ритуалы. Они изучают своими хоботами погибших сородичей и кладут ритуальные растения на их тело. Слоны из других стад пять дней приходят к телу мертвого сородича. Кости и особенно черепа погибших слоны тщательно изучают своими хоботами, и это поведение не ограничивается слонами того же стада.

Общественный контроль также имеет большое значение. Когда он исчезает, как это случается во время войны, и врага — как это большей частью бывает — дегуманизируют, тогда моральные правила, похоже, выходят из употребления. Мы видим, что солдаты всех стран в состоянии совершать военные преступления, как, например, показали действия голландской полиции в Нидерландской Индии. Но не каждый солдат совершает военные преступления; всегда есть индивидуальные различия и исключения.

Сходство в поведении между обезьянами и нами — «голыми обезьянами», как назвал людей Десмонд Моррис, — поразительно как в структурах мозга, так и в поведении. Человеческая улыбка ведет свое происхождение от сигнала примирения, что можно видеть у обезьян, и поведение других мы всё еще характеризуем, используя обезьяньи термины, такие как «целовать задницу», «пресмыкаться» или «бить себя в грудь». Франс де Ваал показывает, что у человекообразных обезьян те же правила морали, что и у человека. Они не только формируют политические коалиции, им знакома и взаимодоговоренность. Они поддерживают тех, кто поддерживает их, им знакома благодарность и, как многим животным, также и ее противоположность: месть.

Обезьянам присуще чувство солидарности, и они могут проявлять альтруистическое поведение — бескорыстно помогать другим. При этом бывает задействована префронтальная кора. Эта область мозга тормозит наши эгоистические инстинкты. Обезьяны не только действуют совместно, когда это нужно, но и помнят, кто наилучший партнер для совместной работы. Они делятся пищей и

обладают сильным чувством справедливости. Так, они отказываются продолжать игру с экспериментатором, если видят, что другая обезьяна получает лучшее вознаграждение (виноград), чем те, что за то же самое действие получают всего лишь кусочек огурца.

Человекообразные обезьяны знают табу на инцест, в точности как это существует во всех человеческих культурах. Это хороший механизм, чтобы уменьшить опасность врожденных отклонений, но мы так не рассуждаем. Мы, так же как обезьяны, интуитивно чувствуем, что инцест — это дурно. Впоследствии приходит то, что Майкл Газзанига называет *интерпретатором*, и наш мозг сочиняет логичный, но не обязательно верный пересказ нашего поведения. Обезьянам также знакомо чувство стыда при нарушении правил, и они испытывают страх перед наказанием.

Тот факт, что крупные обезьяны и другие животные демонстрируют моральное поведение, которое, в сущности, совпадает с нашим, означает, что этим моральным правилам миллионы лет и они заложены в нас генетически, потому что имеют решающее значение для функционирования группы. И хотя эти правила записаны в Библии и других «священных книгах», источником их, конечно, является не религия, как бы постоянно это ни провозглашалось (ил. 14; 15).

Доктор Й. А. Дж. Барге, профессор анатомии и эмбриологии в Лейдене, 26 ноября 1940 года прочитал в анатомической лаборатории лекцию, темой которой были наследственность, раса и народ. Это была заключительная лекция цикла по физической антропологии, и в ней на основании научных фактов он продемонстрировал абсурдность национал-социалистического расового учения. В тот же день профессор Клевринга произнес свою знаменитую речь на юридическом факультете Лейденского университета, прямо протестуя против несправедливого увольнения оккупационными властями еврея профессора Э. М. Мейерса. Оба профессора были арестованы немцами, но выжили в лагере заложников Синт-Михилгестел.

7. Окситоцин, вазопрессин и социальное поведение

Социальные взаимодействия частично осуществляются с помощью зеркальных нейронов. Мозг использует половые гормоны, такие как тестостерон и эстрогены, и маленькие белки, нейропептиды, такие как окситоцин и вазопрессин, чтобы влиять на обработку социальной информации. В нашем мозге в качестве медиаторов функционируют более сотни нейропептидов.

Окситоцин вырабатывается клетками мозга в гипоталамусе и через кровь поступает в матку, стимулируя схватки, и в грудную железу, вызывая лактацию. В 1970–1980-е годы было открыто, что окситоцин выделяется в самом мозге как химический медиатор. Он оказывает влияние на социальное взаимодействие и регулирование стрессовых ситуаций. Окситоцин причастен даже к взаимосвязи хозяина и собаки и высвобождается, когда они смотрят друг другу в глаза. После долгого контакта такого рода в моче собак обнаруживается большее содержание окситоцина, и если суке давать окситоцин, она будет чаще смотреть на хозяина.

Гормон ласк

Ласки бесценны и к тому же даром.

Слова мальчика с нарушением социальных контактов, которое он преодолел

Окситоцин высвобождается при появлении на свет, во время кормления грудью, а также при социальном контакте: нежном прикосновении, ласке, поглаживании и сексе. Окситоцин сразу после рождения уже важнейший фактор связи между матерью и ребенком. Совсем недавно была открыта система тонких нервных волокон, специализирующаяся в передаче в мозг социального послания нежного прикосновения и поглаживания. Эти СТ-нервные волокна (С — тип волокон, Т — тактильные) прежде всего локализованы под мышками, на спине и на голове, как раз те места, которых касается и которые ласкает мать, когда прикладывает ребенка к груди. Это «аффективная, или эмоциональная, система касаний» наиболее чувствительна при легком прикосновении, медленно перемещающемся не более пяти сантиметров в секунду. Ее нервные волокна проводят импульс в островок, участок мозга, специализирующийся на эмоциях. СТ-система уже активна в момент рождения и благодаря выбросу окситоцина, вероятно, играет важную роль в привязанности матери и ребенка (ил. 13).

И обратно: сильному эмоциональному пренебрежению в период раннего развития сопутствует низкий уровень окситоцина у ребенка. У таких детей и позже не бывает нормального выброса окситоцина при теплом телесном контакте; им трудно будет устанавливать связи с другими людьми, для них выше опасность депрессии (см. *МЭНМ*, глава II.3). Также и в зрелом возрасте эта система нуждается в программировании. Женщины, которые в юности подвергались сексуальному насилию, через 20 минут после одной из форм социального стресса показывали вместо роста падение уровня окситоцина.

Окситоцин активирует ряд областей мозга, которые в отношении к этой функции называют «материнским мозгом», — это участки префронтальной коры, островок, таламус и миндалевидное тело. Но эти структуры мозга причастны также и к другим социальным функциям. Применение окситоцина способствует укреплению доверия, большей эмпатии, улучшению зрительного контакта и модели психики (*theory of mind*) — способности по выражению лица других заключать, что они чувствуют в определенный момент, думают или собираются делать. Окситоцин также улучшает память на лица и способствует проявлениям щедрости. К тому же он снижает страх и активность миндалевидного тела при угрожающих обстоятельствах и улучшает результаты терапии при тревожном неврозе. Окситоцин представляется поэтому идеальным веществом для становления социальной личности. Но имеется и ограничение: окситоцин делает людей подозрительными по отношению к людям не из своей группы.

В реакции на окситоцин есть половые различия. Он усиливает альтруистическое поведение у женщин и эгоистическое у мужчин. При проведении исследований к назначениям окситоцина в психиатрии следует считаться с половыми различиями (ил. 16).

Вариации чувствительности к окситоцину

В нашем социальном поведении проявляются заметные индивидуальные различия, в основе которых лежат генетические и эпигенетические модификации рецепторов окситоцина. Это белки, при помощи которых отдельная клетка мозга воспринимает сигнал окситоцина. Рецептор окситоцина встречается в трех десятках различных форм, и эти вариации связаны с незначительными различиями в структуре нашей ДНК, которые называются однонуклеотидными полиморфизмами (*single nucleotide-polymorfisms*, SNPs — произносят *снипс*). *Снипсы* в рецепторе окситоцина сочетаются с различиями в связывании окситоцина и тем самым с различиями в социальных взаимодействиях. У людей существуют большие различия в запоминании лиц: некоторые с этим прекрасно справляются, другие, вроде меня, испытывают немалые трудности. Различие здесь отчасти определяется тем, какой именно генетический вариант рецептора окситоцина мы унаследовали от родителей.

Отмечается, что продавцы, в зависимости от того, какой у них рецептор окситоцина, в большей — либо в меньшей степени мотивированы на то, чтобы оказать помощь клиенту; и когда продавцов этих двух групп просили интерпретировать изображение лица с определенным социально значимым выражением, параллельное сканирование мозга выявило у них различия в эффективности контактов между социальными областями мозга, такими как миндалевидное тело, медиальная префронтальная кора и *gyrus frontalis inferior* (нижняя лобная извилина). Таким образом, факт, что некоторые продавцы с большим удовольствием, а другие через силу обслуживают клиентов, может иметь врожденное, даже генетическое основание в системе окситоцина.

Вазопрессин

Не только окситоцин, но и вазопрессин играет важную роль в наших социальных взаимодействиях. Окситоцин и вазопрессин очень близки друг другу. Из девяти кирпичиков этих двух нейропептидов, аминокислот, семь у них общие. Вазопрессин давно известен как «антидиуретический гормон». Вазопрессин осуществляет реабсорбцию воды в почках после фильтрации в них крови, достигающей 16 литров в сутки. При нарушении этой функции суточное выделение мочи может достигать 15 литров, что наблюдается при несахарном диабете. Но вазопрессин выделяется также в мозге, и это послание принимают V1- или V2-рецепторы. Различия в рецепторах вазопрессина соответствуют различиям в музыкальности, в принятии решений в области экономики и в социальном поведении. Варианты в V1a-рецепторе, которые часто встречаются (40%), соотносятся со степенью альтруизма, поиском партнера, супружеским положением, проблемами в браке и качеством самого брака.

8. Окситоцин, вазопрессин и психиатрия

Система выделения окситоцина играет роль в ряде психических заболеваний, таких как аутизм и различные формы депрессии.

Аутизм — это нарушение развития мозга, которое, начиная с двух лет, сочетается с трудностью социальных взаимодействий и плохими коммуникативными навыками. Влияние наследственности оценивается от 50 до 80%. Мозг аутистов ориентирован меньше на социальный мир, и поэтому он не учится быстро развивать зеркальные нейроны и связи, необходимые для социального поведения.

Связь между окситоцином и аутизмом явствует из генетических исследований в таких областях, как вариации в рецепторах окситоцина, уровень плазмы окситоцина и лечение пациентов окситоцином. Один из наиболее изученных генов при аутизме, кодирующий белок рилин, задействован при функционировании рецептора окситоцина. Уровень в плазме обоих социальных нейропептидов, окситоцина и вазопрессина, у людей с аутизмом может быть снижен.

Ряд исследований установили соотношение между аутизмом и генетическими вариациями (SNPs) в гене рецептора окситоцина, или в гене рецептора V1a. Мета-анализ шестнадцати вариаций в рецепторе окситоцина показывает, что для четырех из них существует отношение с нарушениями в спектре аутизма. У нескольких пациентов-аутистов были обнаружены мутации, которые выключали ген рецептора окситоцина и делали мозг нечувствительным к окситоцину.

Пользование окситоцин-спреем для носа пациентами-аутистами с интеллектом стимулировало их социальное поведение. Окситоцин улучшал зрительный контакт, социальную память и пользование социальной информацией. Получение окситоцина через спрей для носа при аутизме может приводить также к улучшению эмпатии, эмоций, воспоминания и *theory of mind*, воздействуя на префронтальную кору и/или на переднюю поясную кору (*cortex cingularis anterior*).

Плохие социальные условия на ранней стадии развития могут оказывать постоянное негативное воздействие на систему окситоцина. У женщин, подвергавшихся сексуальному насилию, был обнаружен низкий уровень окситоцина в спинно-мозговой жидкости.

У пациентов с меланхолической депрессией мы обнаружили повышенную выработку окситоцина в мозге. Это может указывать на попытку мозга затормозить сверхактивную стрессовую ось этих пациентов. Вазопрессин также может быть причиной депрессивного настроения. Мы установили, что при меланхолической форме депрессии в мозге пациентов резко возрастает выработка вазопрессина. У депрессивных пациентов наблюдается также повышенный уровень вазопрессина в крови. При этом есть семьи, у которых встречаются высокий уровень вазопрессина и депрессии, так что генетические вариации в системе вазопрессина имеют значение при чувствительности к нарушениям настроения. У пациента с опухолью легкого, приводившей к высокому уровню вазопрессина в крови, настроение было нарушено из-за избытка вазопрессина, и это вызывало депрессию. Удаление опухоли восстановило нормальное настроение.

9. Насилие над детьми

Скомканную бумагу уже не разгладить.

Нико Фрейда (1927–2013)

Насилие над детьми — важнейшая из известных причин возникновения психических проблем. Принцип развития мозга «теперь или никогда» имеет следствием то, что ущерб, нанесенный в период постнатального развития из-за недостаточно стимулирующей окружающей среды, из-за стресса, такого, например, который пережили скрывавшиеся во время немецкой оккупации еврейские дети (см. вышеприведенную цитату), пренебрежения или злоупотребления по отношению к ребенку, может иметь, посредством эпигенетических механизмов, длительное или даже постоянное воздействие на развитие мозга и на его функции. Эпигенетические механизмы также могут постоянно приводить в сильное ускорение стрессовые системы мозга. Кроме того, более тонкие области коры показывают и локальные изменения коры у детей, испытывавших злоупотребления. Изменения были выявлены в таких, например, областях, как передняя поясная кора, префронтальная кора, мозолистое тело (*corpus callosum*) и гиппокамп.

Серьезный травмирующий стресс у ребенка, такой как эмоциональное, телесное или сексуальное насилие или небрежение, телесные наказания или насилие, может быть причиной не только постоянно повышенного уровня стрессового гормона кортизола, но также и остаточного повышенного уровня гормонов щитовидной железы. У этих детей повышена опасность депрессии, попыток самоубийства, тревожного невроза, зависимостей, пограничного расстройства личности и посттравматического стрессового расстройства (ПТСР). У них был обнаружен меньший объем серого вещества в префронтальной и височной коре. У ветеранов, которые были травмированы в детстве, также была более тонкая парацентральная и передняя поясная кора. Чем тоньше была кора, тем серьезнее было у них ПТСР. Величина гиппокампа и миндалевидного тела у них также коррелировала с серьезностью ПТСР. Эти — поздно развивающиеся — структуры мозга причастны к аффектам и познанию, функциям, которые были нарушены у этих групп в детском возрасте.

Миндалевидное тело было увеличено у детей, подвергавшихся длительному институциональному небрежению, и у детей, которые росли у депрессивной матери. Возраст 10–11 лет — наиболее чувствительный период для получения увеличенного миндалевидного тела из-за дурного обращения. Миндалевидное тело меньше у детей с ранней травмой или пограничным расстройством личности. Миндалевидное тело задействовано при социальном поведении, агрессивном поведении и при регулировании эмоций.

Миндалевидное тело заботится о том, чтобы пугающие, угрожающие события лучше запоминались. Это дает эволюционное преимущество. Если такое событие повторяется, то мы можем должным образом на него реагировать. Этим объясняется, почему самые ранние воспоминания, которые у нас есть, окрашены страхом. Эти воспоминания сохранились лучше всего, тогда как от приятных воспоминаний уже давным-давно ничего не осталось. У Стивена Хокинга самым ранним воспоминанием является то, как он в два с половиной года, громко плача, испуганный, стоит среди массы чужих людей в группе для малышей и чувствует себя одиноким и брошенным. И с таким воспоминанием он вовсе не исключение. Механизм прочного сохранения негативных воспоминаний имеет преимущества, но, если он действует чересчур эффективно, следствием могут быть депрессия или посттравматическое стрессовое расстройство.

Многие исследования показывают, что плохая материнская забота в период раннего развития и депрессия сочетаются с уменьшенным гиппокампом — структурой мозга, играющей ключевую роль в процессах познания, эмоционального и стрессового регулирования. Уменьшенный гиппокамп является фактором риска депрессии. Проспективное исследование, то есть такое, в котором жизнь прослеживается с самого начала, показало, что от материнской заботы о трех-четырёхлетнем ребенке сильно зависела величина гиппокампа в школьном возрасте (от 7 до 13 лет). Это отношение было ярче выражено у здоровых детей, чем у детей с рано начавшейся депрессией. Отцам всегда уделяют меньше внимания в подобных исследованиях. У детей, которые росли в небрежении, наблюдалась также более слабая реакция стриатума (полосатого тела) на ожидавшееся вознаграждение.

Во всяком случае ранняя стимуляция внешним окружением может отчасти нивелировать пагубные эффекты небрежения. Обогащающее, стимулирующее окружение вызывало у преждевременно родившихся детей улучшение в различных параметрах мозга, а именно в связях между рядом областей мозга. Дети-сироты могут иметь заметное отставание в развитии мозга и когнитивности. Помещение переживших серьезное небрежение приемных детей в приемную семью с лечебным уходом оказывает позитивный эффект на когнитивную, социальную и эмоциональную функции. Позитивный эффект уменьшается с повышением возраста, в котором ребенок попадает в приемную семью. У приемных детей перед помещением в такую семью увеличенное миндалевидное тело, а после этого — уменьшенное, что указывает на появившуюся по прошествии некоторого времени способность лучше управлять своими эмоциями.

Насилие над детьми может быть физическим, сексуальным и психологическим и, конечно, не всегда сочетается с небрежением. В последнее время появляется все больше сообщений о так называемых матерях-тигрицах в Китае, которые из своих талантливых детей стараются выжать всё до последнего. Это тоже не новое явление. Отец Моцарта оказывал ужасное давление на маленького Амадея. С Николо Паганини это заходило гораздо дальше (ил. 17). Эффекты невероятного давления родителей на талантливых детей тоже нужно было бы изучить как форму насилия над детьми.

10. Сексуальное злоупотребление

Проведенное в 2015 году в провинции Лимбург исследование установило, что сексуальное злоупотребление — вещь вполне обычная. Приблизительно 40% женщин от 12 до 25 лет однажды имели невольный сексуальный опыт, от поцелуев до пенырации. Для молодых людей это примерно 20%. Гомосексуальные юноши и девушки имеют принудительный секс значительно чаще, чем их гетеросексуальные сверстники. В 75% посягательств нападающим был член семьи или знакомый жертвы нападения; при насильственной пенырации их число доходило даже до 89%.

Сексуальное злоупотребление по отношению к детям — важный фактор развития психопатологии: тревожного невроза, депрессии, зависимостей и нарушения сексуального поведения. Это могут быть постоянные проблемы, серьезность и содержание которых зависят от генетической предрасположенности ребенка, от того, насколько стрессовыми были сопутствующие обстоятельства, от пола ребенка и периода, когда он подвергся насилию. Так, посттравматическое стрессовое расстройство было замечено только при злоупотреблении в возрасте от 9 до 10 лет.

У детей, подвергшихся злоупотреблению, были обнаружены изменения в коре больших полушарий и в гиппокампе. Гиппокамп созревает рано и к четырехлетнему возрасту уже достигает 85% своего взрослого объема. Формирование синапсов в гиппокампе сильно зависит от материнской заботы и близости. Экспериментальные исследования показывают, что развитие этой структуры мозга замедляется повышенным уровнем стрессовых гормонов из-за злоупотребления в отношении ребенка. Это одно из изменений в мозге, которое впоследствии приводит к более высокому риску депрессии.

У каждого из участков мозга в ходе развития свой критический период высокой чувствительности к стрессу. У взрослых женщин меньший объем гиппокампа был после злоупотребления в возрасте от 3 до 5 и от 11 до 13 лет. Мозолистое тело (*corpus callosum*), соединение между левым и правым полушариями, также было уменьшено после сексуального злоупотребления в возрасте от 9 до 10 лет; фронтальная кора, которая созревает поздно, была меньше при злоупотреблении в возрасте от 14 до 16 лет. Миндалевидное тело, которое у девочек имеет взрослый объем уже в возрасте четырех лет, у тех, кто подвергался злоупотреблению, было нормальной величины. Все это говорит о критических периодах, в течение которых воздействие на указанные структуры мозга может быть постоянным.

11. Бедность и социоэкономический статус

С другой стороны, я указал на то, что мозг домашнего кролика по величине значительно меньше в сравнении с мозгом дикого кролика и зайца.

Чарлз Дарвин (1871)

В развивающихся странах 200 миллионов детей растут в условиях чрезвычайной бедности, из-за чего они не в состоянии полностью развить свои способности. Но даже в наших богатых Нидерландах до 10% детей развиваются в бедности. Это происходит в сочетании

с меньшей стимуляцией со стороны окружения, меньшим числом игрушек, книг, недостаточным обучением, доступом к компьютерам, меньшей возможностью участвовать в экскурсиях и заниматься в спортивных клубах.

Исследования показывают, что те, кто живут в районе Тарвевейк в южной части Роттердама, в среднем умирают на 7 лет раньше, чем жители района Несселанде на севере Роттердама. В Несселанде мужчины живут в среднем до 81 года, тогда как в Тарвевейке в среднем не достигают 74 лет. Ожидаемая продолжительность жизни различается и для женщин. Домашний врач Набил Бантал работает в обоих районах. Его заключение: «В Несселанде можно жить, в Тарвевейке — только бы выжить».

Профессор Лекс Бюрдорф из Роттердамского университета Эразма дает ряд объяснений разницы в продолжительности жизни. Он говорит, что 5,5 лет разницы в продолжительности жизни следует объяснять поведением самих людей и 1,5 года — обстановкой в квартале (например, малым количеством зелени). Уровень образования сильно коррелирует с продолжительностью жизни. Только переселение не оказывает большого влияния. Социальноэкономическое отставание часто соединяется с нездоровым образом жизни. Менее образованные больше курят, часто не имеют работы или занимаются тяжелым физическим трудом, живут в плохих домах, с плохими соседями и не чувствуют себя хозяевами собственной жизни. Не иметь диплома или не иметь возможности найти работу — все это причина для стресса.

Социальноэкономический статус семьи прочно связан с ранним стимулированием детей. Одно американское томографическое исследование показало, что у детей, росших от пяти месяцев до четырех лет в семьях с низким доходом, меньше серого вещества — а именно клеток мозга и контактов — во фронтальной и париетальной (теменной) долях, что их мозг рос медленнее и что это сопровождалось замедлением развития речи и исполнительных функций, а также проблемами в поведении. Другое исследование показало, что в семьях с низким доходом у людей от 3 до 20 лет даже незначительная разница в доходах сочеталась с большими различиями в величине областей мозга, связанных с языком, чтением, исполнительными функциями и наглядно-образным мышлением. При высоких доходах различия были гораздо меньше.

У взрослых, неврологически здоровых людей из отсталого района Глазго в Шотландии были в различных местах меньшие и/или более тонкие участки коры. Поразительно, что разница в продолжительности жизни между наиболее и наименее безнадежными районами Глазго составила 29 лет.

Социальноэкономический статус заметно соотносится с IQ, развитием речи и школьным образованием. Изучение близнецов и молекулярно-генетические исследования появления частых однонуклеотидных полиморфизмов (SNPs, *снипсов*) говорят о наличии прочных связей между генетическими факторами, с одной стороны, и социальноэкономическим статусом, образованием и интеллектом, с другой. Наряду с этим, наблюдение, что ранняя бедность лучший *предсказатель*, чем поздняя бедность, также подтверждает влияние ранних факторов внешней среды на социальноэкономический статус.

Возможное взаимодействие нездорового образа жизни с имеющим большое значение генетическим фоном в этих исследованиях, однако, не рассматривалось.

V. Развитие и культура

1. Культурные факторы

Ключевой вопрос о влиянии культурных факторов состоит в том, могут ли они воздействовать только в чувствительной фазе на развитие нашего мозга, или они могут оказывать влияние на структуры и функции мозга также и в зрелом возрасте из-за его пластичности. Ведь некоторые области мозга, как, например, префронтальная кора, созревают к 24 годам и поэтому в течение долгого времени испытывают влияние окружения.

Описаны культурные различия во многих механизмах мозга, которые служат для визуального восприятия, внимания, обработки семантических связей, устного счета, распознавания лиц, обработки языка тела, эмпатии и музыки. Музыка собственной западной культуры активирует структуры мозга немцев иначе, чем китайская музыка. Культурные предпочтения, например для определенного типа музыки, выражаются в конце концов через стимуляцию системы вознаграждения в мозге активированием выброса дофамина.

Генетические приспособления к определенной окружающей среде прежде всего сказываются в других органах, а не в мозге. Школьный пример коэволюции генов и культуры — возникновение толерантности к лактозе. Новорожденные могут усваивать молоко с помощью энзима *лактазы*. Но некоторые взрослые люди этого не могут. В регионах Северной Европы, где более 5000 лет назад стали держать молочный скот, очень высокий процент взрослого населения прекрасно может употреблять молоко благодаря экспрессии гена лактазы. В Китае, напротив, экспрессия лактазы у взрослых встречается гораздо реже. Поэтому в мое первое посещение Китая было плохой идеей привезти в качестве подарка красивые, в красной упаковке, головки сыра гауда. Он вызывал расстройство желудка!

Недавно была открыта генетическая приспособленность тибетцев к жизни на большой высоте. Они живут в Гималаях, на высоте 4000–5000 метров над уровнем моря. На такой высоте из-за недостатка кислорода производство красных кровяных телец стимулируется настолько сильно, что кровь становится очень густой, и поэтому возникает большой риск тромбоза и инфарктов. Примерно 8 тысяч лет назад произошли две мутации в гене *EGLN1*, из-за чего возник тормоз в производстве красных кровяных телец и кровь не становится менее текучей. У тибетцев недостаток кислорода компенсируется стимуляцией кровотока. Это возможно из-за того, что у них стенки кровеносных сосудов вырабатывают больше расширяющих сосуды молекул оксида азота NO.

Культурная нейробиология в последние десятилетия делала упор на том, чтобы раскрыть этот вид адаптивных генных взаимодействий с окружающей средой и их значение для вариаций в мозге и поведении; она пытается тем самым дать объяснение различиям в поведении и болезнях среди населения. Некоторые результаты будут описаны ниже.

Индивидуальные различия

*Не все души имеют одинаковые задатки для счастья,
как не все почвы приносят одинаковые урожаи.*

Франсуа Рене де Шатобриан

Голландский психолог Геерт Хофстеде описал, как различия между культурами, в которых вырастают люди, оказывают влияние на формирование личности.

Первое различие состоит в том, что некоторые культуры устроены более индивидуалистично, как, например, в США, а другие более коллективистски, как в странах Азии. В общих чертах уроженец Запада видит себя более независимым и фокусируется на себе самом. Уроженец Востока больше видит себя в социальном контексте.

Различие между индивидуализмом и коллективизмом, вероятно, эволюционировало вместе с вариацией в гене транспортировки серотонина. Это молекула, важная для функционирования химического нейромедиатора серотонина, причастного к социальному поведению. Ген транспортировки серотонина встречается в двух формах. В популяциях, ориентированных в большей степени на группу, чаще присутствует короткая форма, тогда как в популяциях, ориентированных на индивидуум, чаще встречается длинная форма. Короткая форма сочетается с более жесткими социальными нормами. Существует также вариант рецептора для «социального пептида» окситоцина, который коррелирует с коллективистскими культурными ценностями в 12 странах.

Жители Восточной Азии воспринимают более целостно картинку, изображающую тигра в джунглях, рассматривая его в общем контексте, в то время как западный человек мыслит более аналитически и фокусирует свое внимание на центральном объекте, тигре. Разница сочетается с различиями в обработке фона в зрительной коре. Культурные различия отражаются также в различиях в сетях мозга, используемых для социальных и для других задач, как это показывают исследования с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии. Структуры мозга, которые привлекаются для решения тех или иных задач, у жителей Восточной Азии прежде всего задействованы при решениях относительно эмоций и мыслей других, а у европейцев прежде всего для собственных мыслей и эмоций.

Еще одно свойство, которым культуры отличаются друг от друга, — стремление избегать неопределенности; здесь выше всех располагается Греция, а Сингапур проявляет наибольшую терпимость к неопределенности. Явные различия обнаруживаются в power distance index, PDI (индекс дистанции от власти), показывающем, насколько сильно развито в людях уважение к авторитету и иерархии. Ошеломляющим международным примером низкого PDI стал в 1974 году нидерландский премьер Йооп ден Ойл, который в кемпинге в Португалии поставил свой караван среди множества других голландских автомобилей — что было бы немыслимо в странах с более высоким PDI, таких как Бельгия или Франция.

Одной из стран с очень сильно выраженной иерархией является Южная Корея. В авиакомпании Korean Air было замечено, что культура, связанная с почтением к авторитету, может привести к весьма опасным последствиям в кабине самолета. Второй пилот не имел права рта раскрыть, видя ошибку капитана, даже в самых опасных, угрожающих ситуациях. Результатом было большое число катастроф с самолетами этой компании. Теперь все это уже позади, потому что пилотов научили быть на равных друг с другом, общаться между собой по-английски и друг друга контролировать и поправлять.

В науке высокий PDI неопасен для жизни, но он, конечно, тормозит креативность сотрудников, если они являются представителями культуры, где люди просто делают то, что скажет начальник. Хороший западный диссертант, судя по моему опыту, по собственной инициативе сразу же вносит изменения в научный проект, за который он взялся, и хороший руководитель одобряет улучшения. Сфера науки в Китае характеризуется высоким PDI. И поэтому первое, что я говорю своим китайским диссертантам, что всякая почтительность по отношению ко мне запрещается и что особенно ценить я буду, если они смогут показать — как то и дело случается, — что я не прав или что они предложат лучшую альтернативу. И вскоре они уже могут смело вступать со мною в дискуссию, продвигаются в предмете исследования и получают больше удовольствия, критически читая научную литературу. Так что эти свойства можно частично изменить.

И все же на Востоке учитель продолжает стоять на пьедестале. 10 сентября, в teacher's day (День учителя), я получаю любезные имейлы от своих бывших китайских студентов. От студентов из множества других стран я никогда не получал подобных знаков признательности. На Востоке мать также занимает почетное место в иерархии. Фотография матери активирует в мозге китайца те же структуры, что и фотография знаменитости, чего никогда не происходит в мозге западного человека.

Культура и болезни мозга

Картина психических заболеваний отличается большими различиями в зависимости от популяций. Так, распространенность пристрастия к никотину между этническими группами и расами варьируется, по меньшей мере частично, в зависимости от наличия гена CYP2A6. Варианты этого гена, уменьшающего шансы на зависимость от курения, редки у европейцев и африканцев (примерно 3% всех случаев) и чаще встречаются у японцев и корейцев (примерно 24%).

Дискриминация также связана с генетическими свойствами. Люди, имеющие короткий вариант гена транспортировки серотонина, в большей степени склонны к дискриминации, и частота этого полиморфизма варьируется у групп населения [7]. Здесь следует указать, что для мозга и поведения речь никогда не идет об одном гене, ответственном за одну форму поведения. Различия в поведении зависят от большого числа генов и других факторов.

У иммигрантов, относящихся к этническим меньшинствам, больше опасность шизофрении, чем у автохтонной популяции, притом что предрасположенность к этой болезни для очень большой части населения определена генетически. Это стало известно из-за более сильного стресса, которому они подвергаются. Иммигранты в Германии показывают более сильную стрессовую реакцию в передней поясной коре, чем коренные немцы.

Сообщаемая обычно меньшая опасность депрессий в коллективистских популяциях вроде китайской кажется не вполне корректной. В этой стране психическая картина болезни все еще в высшей степени табуирована, что приводит к занижению информации и недостаточному лечению. Этим объясняется, конечно частично, чрезвычайно высокое распространение самоубийств в Китае, которые совершаются прежде всего людьми, страдающими депрессией. Теперь в Китае депрессивным людям, которые боятся быть стигматизированными как психические больные, пытаются ставить диагноз и оказывать поддержку через смартфоны.

2. Речь и развитие мозга

Я создал язык или он создал меня?

Во всяком случае, одно без другого немыслимо.

Гюст Гилс

Важным фактором развития мозга ребенка является речевая среда, которая его окружает. Язык оказывает постоянное влияние на структуру и функцию систем мозга. Только языковая среда важна для развития родного языка; генетический фон, видимо, не играет здесь никакой роли. Дети рождаются со способностью выучивать любой язык на свете. Взаимодействуя с окружением, ребенок учится запоминать звуки языковой системы своего окружения — или языковых систем, если среда двуязычная. Однако из-за этого после первого года уменьшается способность запоминать звуки других языков.

С другой стороны, нейтральная представленность китайского языка в мозге ребенка продолжает существовать и после того, как этот ребенок после первого года жизни из Китая попадет в приемную семью франкоговорящих канадцев и никогда больше не слышит китайской речи. После 12 лет отсутствия слухового контакта с китайской речью оказывается, что звуки китайского языка всё еще активируют *gyrus temporalis superior / planum temporale* (верхнюю височную извилину / височную плоскость), так же как у выросших двуязычных франко-китайских детей китайских родителей; однако этого не происходит у детей, которые никогда не учили китайский язык.

В зависимости от того, является ли твой родной язык японским или одним из западных языков, гласные звуки и звуки, издаваемые животными, обрабатываются в левом или в правом полушарии мозга. Это не зависит от генетического / этнического происхождения. Уже во время развития речи возникают различия в мозге. У людей, говорящих по-китайски, больше белого и серого вещества в левом островке и в передней части правой височной доли в сравнении с людьми, говорящими на европейских языках, но не говорящими по-китайски. Указанное различие было обнаружено как у китайцев, родным языком которых был китайский, так и у европейцев, выучивших китайский язык уже взрослыми. Можно говорить о специфической функции этих областей мозга в тоновом языке.

Японский язык не знает разницы между звуками [г] и [л]. Однако японские грудные младенцы к девяти месяцам вполне воспроизводят это различие. Но поскольку они не испытывают воздействия тонкого различия между этими двумя звуками, они теряют эту способность. Американские девятимесячные дети, если они развивались в иной речевой среде, чем китайская, теряли возможность различать определенные звуки китайского языка, но могли снова этому научиться, однако лишь в том случае, если слышали их от кого-либо, чьим родным языком был китайский, и не могли, если слышали их по видео или в звукозаписи. Социальное взаимодействие, таким образом, имеет решающее значение. Это еще раз подчеркивает, насколько важен учитель из плоти и крови, так что возникает вопрос, действительно ли учиться online столь эффективно, как теперь утверждают.

Также и области мозга, не связанные непосредственно с языком, различны у разных народов. В первичной зрительной коре (ил. 18, поле 17) можно заметить различия между китайцами и европейцами. Этот вид вариаций структур мозга в зависимости от культурного фона требует серьезных исследований.

Двуязычие

Другой язык — это другой взгляд на жизнь.

Федерико Феллини

Мой внук с самого рождения рос в двуязычной среде в Париже. Его мать говорит с ним исключительно по-французски, а отец — исключительно по-нидерландски. Сейчас ему пять лет, просто феноменально, как он, в зависимости от того, с кем он общается, совершенно естественно переключается с французского на нидерландский и обратно и, если нужно, сразу же переводит то, о чем идет речь. Не случайно двуязычие такой сильный стимул для развития мозга, что двуязычные показывают лучшие результаты в психологических тестах. И академические успехи у них в долгосрочной перспективе лучше, чем у детей, выросших в одноязычной среде. У двуязычных больше белого вещества в префронтальной коре.

Двуязычные дети выстраивают дополнительный когнитивный резерв и как группа бывают подвержены болезни Альцгеймера на 4–5 лет позже тех, кто ребенком рос с одним родным языком (см. главу XVIII.7). Что касается нашего внука, он употребляет некоторые нидерландские слова французского происхождения: *salon* вместо *woonkamer* [жилая комната] и *bureau* вместо *werkkamer*. Единственный недостаток двуязычия — словарный запас в обоих языках беднее. Впрочем, двуязычность вовсе не является чем-то особенным: более половины населения земного шара двуязычны.

Возраст, когда учишь язык, определяет, какие именно структуры мозга при этом используются. Во фронтальной коре лежит область Брока, имеющая решающее значение для владения языком. Если учишь второй язык, уже будучи взрослым, для этого используются другие подобласти внутри области Брока, но если в детстве был двуязычным, то оба языка используют те же подобласти Брока. В височной языковой области Вернике между ранними и поздними билингвами не было найдено никаких или почти никаких различий. В белом веществе, соединениях между областями мозга, у двуязычных видны различия.

Левое хвостатое ядро у двуязычных контролирует то, какая именно система используется, и это относится как к немецко-английским, так и к японско-английским билингвам. Одна триязычная пациентка с повреждением в головке хвостатого ядра прекрасно понимала все три языка, но в собственной речи беспорядочно и самопроизвольно переходила с одного языка на другой, что подтверждает важность этого участка мозга для переключения между различными языками. Префронтальной коре также приходится участвовать в переключении с одного языка на другой.



Программирование веры в детском мозге зависит от спиритуальных чувств и религии окружения. Слева: китайский мальчик молится перед огромной статуей богини Гуаньинь, которая стоит выше, на ступеньках. Родители гордо взирают на это, а прохожая поощряет их. Справа: когда спиритуальные чувства сильны, это может привести к тому, чтобы поставить свою жизнь на службу вере.



3. Спиритуальность и вера

Каждый должен быть свободен в выборе основы своих убеждений. Веру можно оценить только по ее плодам.

Спиноза

Все мы обладаем в той или иной степени спиритуальностью и тем самым восприимчивостью к религии. Восприимчивость на 50% определяется генетически, как это следует из наблюдений над близнецами. Это установили, исходя из различий между однояйцевыми и двуяйцевыми близнецами. Диин Хеймер нашел ген, небольшие вариации которого определяют степень спиритуальности. Китайские исследования показывают, что незначительные генетические вариации (полиморфизмы) в рецепторе серотонина связаны с повышенными шансами влюбиться или остаться одиноким. В одном из исследований близнецов обнаружено, что генный вариант рецептора вазопрессина у мужчин повышает шансы неудачной женитьбы. Ожидается подтверждение и обнаружение большего числа таких генов.

Религия — это локальное оформление наших спиритуальных чувств. Среда, в которой растешь, заботится о том, чтобы в период раннего развития религия родителей была заложена в сети нашего мозга таким же образом, как наш родной язык. Впрочем, генетический фон в значительной мере определяет, насколько сильно эта вера будет запрограммирована в мозге — и, следовательно, будем ли мы придерживаться ее всю жизнь или сможем легко с ней расстаться.

4. Стимулирующее, обогащающее окружение и обучение

Игра — занятие, которое люди не могут принимать слишком всерьез.

Жак-Ив Кусто

Дарвин пишет, что у зайцев и кроликов, выросших в неволе, мозг от 15 до 30% меньше, чем у их диких сородичей. Но если в лаборатории животные могут находиться вместе со своими сородичами в «обогащающей среде» — просторной клетке с меняющимися каждый день принадлежностями, — тогда мозг становится больше и между его клетками образуется больше контактов. Для школьников также важно стимулирующее, провоцирующее окружение. Харизматичный, пылкий учитель может стать решающим фактором в выборе профессии. Ребенок, которым пренебрегают, напротив, может сохранить меньший мозг (ил. 19)

Остается вопросом, в какой степени ребенок может наверстать упущенное и после какого периода запущенности еще возможен такой рывок. Что некоторым детям, по крайней мере частично, это все-таки удается, доказывают экстремальные ситуации.



Компьютерная томограмма воздействия серьезного небрежения на мозг трехлетнего ребенка (*справа*) в сравнении с тем, который рос в нормальных условиях и у которого мозг соответствует средним размерам (*слева*). У ребенка, которым пренебрегают, не только меньший мозг, но также увеличенные желудочки и большее пространство между извилинами. Опубликовано в статье: Perry B. D. Childhood experience and the expression of genetic potential: what childhood neglect tells us about nature and nurture // Brain and Mind. 2002. N 3. P. 79–100.

Восстановление после запущенности

Ремзи Кавдар первые два года своей жизни развивался нормально. Затем его отец попал на семь лет в тюрьму в Португалии за распространение наркотиков. Его мать осталась одна. Это было слишком тяжело для нее, и у нее развился психоз. На четвертом году

жизни Ремзи обнаружили в ужасно запущенном состоянии среди мусора. Он был серьезно истощен, у него не было никаких игрушек. Из-за того что мать все эти годы с ним не разговаривала и держала его взаперти, он издавал только какие-то крики. Специалисты назвали его «волчонком» и решили, что он слабоумный.

После этого Ремзи провел десять лет — как потом стало ясно, ошибочно — по меньшей мере в тринадцати голландских заведениях для умственно отсталых. Он находился среди детей, которые были едва в состоянии общаться и размазывали по стенам свои испражнения. И несмотря на то что его IQ вырос с 50 до 79, его держали в этих заведениях, хотя в консультационном бюро в первые же годы отметили, что он быстро развивается.

Приходящая воспитательница первая заметила, что он не слабоумный и занималась с ним по собственной инициативе. «Если бы не Беп, я бы до сих пор сидел там», — говорит Ремзи. Один из последующих тестов показал IQ 118, и Ремзи выразил желание изучать информатику. Недавно из-за депрессивного состояния он прервал изучение информатики и компьютерной технологии для получения высшего профессионального образования. Теперь он пытается через суд добиться признания ошибок, которые в отношении него были допущены. Депрессия — цена, которую он платит за то, что с ним сделали.

Достаточное количество хорошей пищи, когнитивная стимуляция, достаточная подвижность и сон — основа успешного обучения в школе. Нарушения в доле мозга могут привести к серьезным затруднениям в учебе. Хороший медленный (non-REM) сон имеет решающее значение для закрепления информации в памяти. После хорошего сна лучше помнится то, что выучил накануне. Серьезная проблема может возникнуть в пубертатный период, когда сбивается ритм биологических часов из-за воздействия половых гормонов на их нервные клетки. Подростки позднее ложатся спать и хуже успевают в утренние часы. Годом к двадцати биологические часы сдвигаются обратно.

Структура каждого мозга неповторима, величина специализированных областей мозга и эффективность их связей определяют возможности и ограничения каждого. Поэтому, исходя из строения мозга, можно предсказать, например, индивидуальные различия в ответной реакции на тот или иной курс обучения. При изучении детей 8–9 лет, которых учили считать, относительно эффекта этого обучения были сделаны предположения на основании величины структур мозга и наличия связей, важных для памяти. Судить об эффекте можно было по объему гиппокампа и связи гиппокампа с префронтальными участками коры и стриатумом (полосатым телом). Неожиданно оказалось, что величина связей структур, относящихся к счету, таких как париетальная (теменная) и темпоральная (височная) кора, никак не указывала на конечный результат этого учебного курса. Исследование касалось декларативной (эксплицитной) памяти, другими словами — памяти, актуализируемой сознательно, а не процедурной, автоматической, прогнозируемой объемом стриатума (полосатого тела).

Для успеха в обществе важны такие свойства, как любознательность, сила воли, социальное поведение, приспособляемость и восприимчивость, которые должны стимулироваться во время обучения. Нерешенной проблемой остается, как следует отбирать наиболее подходящих студентов для той или иной дисциплины. Помимо учета результатов выпускных экзаменов, университеты все чаще переходят к «децентрализованному отбору», чтобы выяснить, обладают ли студенты качествами, необходимыми для их будущей специальности. В Китае для прохождения таких собеседований существуют даже курсы, где студентов учат давать желаемые ответы.

В нашем стремительно усложняющемся мире креативные способности приобретают все более важное значение, чтобы можно было приспособляться к быстрым изменениям. Школа также должна была бы культивировать креативность, обучая учащихся быть более чуткими, чтобы они могли пробовать новое и с удовольствием работать над тем, к чему они испытывают интерес. К тому же они должны овладеть навыком относиться к вещам критически. Министр образования Йет Буссемакер в 2014 году справедливо призывал воспитывать «компетентных смутьянов».

5. Юность: период приспособления к новому обществу

Молодость — чудесное время. Какое преступление трать ее на детей.

Джордж Бернард Шоу

Половые гормоны, которые разыгрываются в пубертатном возрасте, активизируют сексуальное и агрессивное поведение, соединяющееся с целой серией других отклонений. Эволюционное преимущество пубертатного периода связано с половой зрелостью. Размножение не должно иметь места в собственном кругу, потому что это привело бы к накоплению мутаций и таким образом к росту опасности наследственных отклонений. Поэтому молодежь должна покидать родительский дом, приобретать собственный опыт и бесстрашно идти на риск. Подростки видят только самые ближайшие последствия своего поведения; совершая импульсивные поступки, они нечувствительны к возможному наказанию. Из-за этого повышается опасность злоупотребления алкоголем, курением и запрещенными наркотиками, которые незрелому мозгу подростка могут причинить неустрашимый вред; сюда же относятся опасные гонки на автомобиле или мотоцикле и незащищенный секс.

Это видно также из данных статистики населения. Но она совершенно не обращает внимания на то, что подавляющее большинство подростков не причиняет никакого вреда. Типичное подростковое поведение должно в первую очередь рассматриваться в терминах благоприятной адаптации, а вышеупомянутые риски — как относительно редкий побочный эффект поведения, которое само по себе полезно и необходимо. Подростки должны в первую очередь принять одно из самых трудных решений: покинуть родительский дом и взять свою судьбу в собственные руки. И они это делают, резко критикуя родителей, стремясь пуститься на поиски приключений, принимать новые вызовы и не слишком задумываться о рисках, с которыми они могут столкнуться. Решения продумываются лишь на самый краткий период. Тинейджеры обрушиваются с критикой на своих родителей, не задумываясь о том, как те ее могут воспринимать. Сами они в это время гораздо более восприимчивы к позитивным отзывам, чем к негативным.

Пубертатное поведение благоприятно не только с точки зрения генетики, оно имеет также большие общественные преимущества. Общество быстро меняется, и родители заботятся о стабильности и постоянстве, но они чаще всего консервативны, не придерживаются новых тенденций развития и не выступают за то, чтобы проводить необходимые изменения. К тому же общество меняется политически, экологически, технически и климатологически.

Подростки, безусловно, хотят принимать в этом участие. Они хотят пробовать новое и испытывать острые ощущения, они любят новшества и приветствуют социальные изменения. Их поведение позволяет обществу хорошо приспособляться к новейшему развитию. Фактически общество не могло бы идти вперед без этих обновлений со стороны молодого поколения. Подростки словно

созданы для того, чтобы подхватывать новшества, потому что у них меньше ответственности, чем у их родителей, и они менее укоренены экономически и политически.

Кроме того, подростки вовсе не исключительно эгоистичны. Они часто выступают добровольцами в организациях по оказанию помощи и даже готовы из альтруистических побуждений участвовать в войне, обычно против воли родителей. Не нужно забывать, в бронзовом веке большинство людей умирали в возрасте между 20 и 30 годами. Это означает, что общество издавна было в руках молодежи и, очевидно, — с точки зрения эволюции — не с худшим результатом.

Эвелин Кроун, профессор нейрокогнитивной психологии развития Лейденского университета, рассматривала «ага-постижение»: внезапное, целенаправленное постижение, важный элемент креативности. Она давала людям задание сложить из определенного числа спичек новую фигуру. Подростки находили новое решение быстрее, чем взрослые, и быстрее приходили к *ага-результату*. Фронтальная кора играет в этом задании главную роль. Фронтальная кора взрослых имеет устоявшиеся, быстро функционирующие пути для решения целенаправленных проблем. У подростков таких устоявшихся путей еще нет, из-за чего они испытывают трудности в составлении планов. Но в случае креативных задач они в большей степени используют префронтальную кору вместе со всеми еще не устоявшимися путями и поэтому быстрее приходят к чему-то новому.

Молодежь отличается пока еще отсутствующим сопряжением между префронтальной корой, областью, где происходит планирование, и nucleus accumbens (прилежащим ядром), центром вознаграждения. Связь с миндалевидным телом также еще не созрела. Его стимуляция важна для принятия рискованных решений. При серьезном взвешивании рисков отмечается страх, но подростков это не слишком беспокоит.

У молодых людей при выполнении задачи, основанной на theory of mind (модели психики человека), или ментализации, для чего требуется думать о других и о самих себе, активируются темпоро-париетальный (височно-теменной) узел и медиальная префронтальная кора. В период между отрочеством и взрослостью при выполнении подобных задач активация медиальной префронтальной коры менее сильная. Но при этом достижения в решении такого рода задач всё увеличиваются. Между четырнадцатью и двадцатью четырьмя годами происходят значительные структурные изменения в коре больших полушарий, при этом отмечаются половые различия. Префронтальная кора продолжает увеличиваться вплоть до 24 лет. Некоторые структуры и функции мозга созревают, таким образом, очень поздно, и в 18 лет мозг еще далеко не «взрослый», за каковой его принимает законодатель. Поэтому посылать восемнадцатилетних солдат в регионы военных действий также неправомерно.

6. Выбор партнера

Образование моногамной пары

Разумеется, можно по-разному оценивать формирование стабильной моногамной гетеросексуальной пары: «Бигамия — это одной женой больше, моногамия — тоже», по замечанию Оскара Уайлда (1854–1900). Исходя из его гомосексуальной ориентации, можно вполне понять эту точку зрения, но моногамный выбор партнера — для человека это проверенный механизм, который развился добрых 3,5 миллиона лет назад. Предок человека, *australopithecus africanus*, в принципе тоже должен был быть моногамным. Влюбленность — универсальный механизм, основанный на продолжительных, предпочтительно моногамных, отношениях, которые дают большие эволюционные преимущества для здоровья родителей и для выживания детей. Снижение уровня тестостерона у мужчин, поддерживающих продолжительные отношения, прежде всего когда они становятся отцами и много времени проводят с детьми, помогает поддерживать длительные отношения и укрепляет эмпатию к ребенку (ил. 20).

Существуют всевозможные моральные конструкции для защиты семьи, как, например, понятие «неверности». Между прочим, здесь можно усомниться и в так называемом эволюционном преимуществе неверности, из чего вроде бы следовало, что это благоприятствовало распространению ДНК мужчины, и в том, как на это реагирует наше общество. Неверность и размножение наше общество больше друг с другом прямо не связывает. Но не так просто сразу изменить запрограммированные в ходе эволюции свойства. Последствием для социальной семьи, помимо брака, конечно, могут быть также развод, новое вступление в брак, преследование и убийство. Но моногамия, когда мужчина помогает выращивать детей и при этом является исключительным партнером, несмотря на все эти риски, доказала свое эволюционное преимущество. При этом уменьшается риск, что отцом ребенка является другой мужчина. Впрочем, это не водонепроницаемая система, ибо на основе анализа ДНК установлено, что 2–3% детей рождаются от других биологических, а не от своих законных отцов. Конструкция социальной моногамной семьи в сложном человеческом обществе запрашивает много от нашего мозга и, вероятно, из-за этого внесла значительный вклад в эволюционное развитие нашего большого мозга (см. *МЭНМ*, глава XXXI).

В связи с этим важно сказать, что процессы, способствующие формированию пары, и процессы, задействованные при развитии зависимости, частично совпадают. Прерывание отношений поэтому схоже с явлениями, характерными для воздержания от объекта зависимости. Известно, что крысы, демонстрирующие выраженное социальное поведение, менее склонны к образованию зависимости от амфетамина. И для человека также установлено: совместная жизнь и брак сочетаются с меньшим риском зависимости. Похоже, что либо тебе предназначено впасть в зависимость от тех или иных веществ, либо ты склонен к зависимости от партнера.

Не только внешний вид, вера и социально-экономические факторы играют роль при влюбленности. Вариации в генах также важны при образовании пары. Китайское исследование вариаций генов в системе серотонина показывает, что в гене 1A рецептора серотонина наблюдаются небольшие генетические вариации (полиморфизмы), коррелирующие либо с увеличенными шансами влюбиться (генотип CC), либо остаться одиноким (генотип C-1019G) (Liu et al., 2014). При изучении 522 близнецов было обнаружено, что вариант гена 1A рецептора вазопрессина (аллель 334) у мужчин повышает возможность неудачного брака. Носители этого гена дважды переживали кризис брака, чаще заводили внебрачные отношения и дважды были разведены. У женщин такой связи не обнаружили.

Окситоцин как социальный гормон стимулирует взаимное сцепление влюбленной пары. Уровень окситоцина при влюбленности выше, чем у индивидов, не состоящих в любовной связи. Высокий уровень окситоцина был индивидуально стабильным и при влюбленности еще оставался высоким на протяжении шести месяцев. Существовала, как при связи матери и ребенка, корреляция между высоким уровнем окситоцина и качеством отношений между партнерами. По высоте уровня окситоцина при первом же измерении можно предсказать, какая пара сохранит отношения и по прошествии шести месяцев, а какая распадется. Эмпатическое взаимодействие влюбленных связано также с небольшими генетическими вариациями в рецепторе окситоцина. Другое исследование

показывает, что реакции одного партнера на фотографию партнера в префронтальной коре, цингулярной (поясной) коре и прилежащем ядре (*nucleus accumbens*) были сильнее у тех, кто после сорока недель все еще оставались друг с другом, чем у тех, чьи отношения прекратились. Скан, определение уровня окситоцина, и анализ ДНК вариаций в рецепторе в начале влюбленности могут неплохо рассказать о том, чего можно ожидать от этих отношений в ближайшем будущем.

Феромоны

Запах может вызвать сильные воспоминания, сопутствуемые эмоциями. Пахучие вещества важны при выборе и при сохранении партнера. Когда человек влюблен, он хорошо помнит запах партнера, а запах друга или подруги противоположного пола — значительно хуже. Таким образом, влюбленность посредством запаха отвлекает внимание от возможного конкурента. Пахучие вещества, такие как феромоны, также влияют на наше сексуальное поведение, хотя сознательно мы эти вещества не ощущаем. Феромон, производное тестостерона, стимулирует активность в гипоталамусе как гетеросексуальных женщин, так и гомосексуальных мужчин, но не вызывает никакой реакции в гипоталамусе гетеросексуальных мужчин. Очевидно, гетеросексуальные мужчины не интересуются таким мужским запахом. Феромоны играют роль в нашей сексуальной жизни в соответствии с нашей сексуальной ориентацией.

Эти данные (возможно, намеренно) не были приняты во внимание, когда фирма *Schwarzkopf* 21 февраля 2008 года выпустила на рынок гель для волос под маркой *Got-2b*. Фирма *Schwarzkopf* использовала пахучее вещество, феромон, производное прогестерона, выделяющийся вместе с потом в концентрации в десять раз более высокой у мужчин, чем у женщин. Этот феромон (андростадион) в геле для волос, согласно заверениям фирмы, должен, стимулируя обонятельную систему, вызывать благоприятные эффекты, такие как усиление привлекательности мужчин. Тогда же я говорил по радио и по телевидению, что мужчинам следовало бы сообщить о том, что показала в Стокгольме профессор Иванка Савич: а именно, что такое вещество стимулировало не только гипоталамус гетеросексуальных женщин, но также и гипоталамус гомосексуальных мужчин. Информация фирмы *Schwarzkopf*, сообщавшая, что «о действии феромонов на лиц того же пола мало известно», тем самым вводила людей в заблуждение. Мужчины были бы немало удивлены, если бы поиски партнера женского пола привели их просто в какой-нибудь бар, — в том случае, если бы этот гель для волос действительно обладал рекламируемым эффектом, о чем пока еще никто не смог дать никаких доказательств. Я лично после первых объявлений фирмы *Schwarzkopf* ничего об этом их продукте не видел и не слышал.

Ревность

Мы оцениваем себя более скромно, когда постигаем, как говорил уже Дарвин, что различие между мозгом и умственными способностями человека и высших животных не фундаментальное, а всего лишь количественное. Животные, по словам Дарвина, тоже испытывают удовольствие и боль, счастье, горе и ревность. Счастье, по его мнению, нигде не увидишь вернее, чем в играх молодых животных: щенят, котят и ягнят, которые, как наши дети, играют друг с другом. Ревность очень сильная эмоция, и у человека менее всего сводится к сексуальным реакциям: шестимесячные дети уже могут демонстрировать реакции, вызванные ревностью. Ревность — один из важнейших мотивов убийства в самых разных культурах (ил. 21).

Блестящим примером ревности у животных называет Дарвин и в самом деле поразительную реакцию собаки, увидевшей, что ее хозяин проявляет симпатию к кому-то другому. Моя жена Патти всю жизнь держала собаку, у нее всегда были боксеры. Фамке уже седьмая по счету. Большинство этих собак могли и вправду реагировать ревниво и злобно, стоило мне приласкать Патти. Фамке не исключение. В таких случаях она яростно лает и норовит втиснуться между нами. Ревность — реакция на угрозу утратить ценные отношения и дает поэтому большое эволюционное преимущество. А кто может быть важнее для собаки, чем тот, кто ее кормит, — в данном случае моя жена?

Другая собака, даже игрушечная, тоже способна вызывать сильную реакцию ревности. В экспериментах, которые проделывали в 2014 году Харрис и Проувост [8], хозяину предлагалось, пренебрегая собственной собакой, с минуту играть с игрушечной собачкой, которая могла лаять, визжать и махать хвостом. Оказалось, что 86% собак сзади принюхивались к игрушечной собачке. Очевидно, они воспринимали ее как «настоящую». Четверть всех собак демонстрировали агрессивное поведение и кусали игрушку; треть собак старались занять место между хозяином и игрушечной собачкой. Три четверти подталкивали игрушечную собачку или хозяина. В этом эксперименте можно видеть различные выражения ревности, так же как у человека. Одни собаки были явно ревнивей других.

Нам еще предстоит выяснить, какие именно биологические и социальные факторы определяют степень ревности индивида. Ревность полезна, чтобы удерживать партнеров друг с другом в то время, когда оба они должны заботиться о подрастающих детях, но после этого она может действовать контрпродуктивно. Поскольку моральные правила и относящиеся к ним эмоции пришли к нам в ходе эволюции, можно задаться вопросом, являются ли они в нынешнем обществе и во всех фазах нашей жизни в той же мере функциональными.

Когда при исследовании с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии студентам предъявляли вызывающие ревность тексты об их партнерах, ревность испытывали и мужчины, и женщины. Но у мужчин сильнее активировались области мозга, связанные с сексом и агрессией, гипоталамус и миндалевидное тело, тогда как у женщин — самый задний участок верхней височной борозды (*sulcus temporalis superior*), область, связанная с разочарованием и нарушением социальных правил. Имеют ли эволюционное значение эти различия между полами, уходящие на миллионы лет в прошлое? У нас есть возможность узнать об этом несколько больше, поскольку Франс де Ваал называет «своих» шимпанзе «ревнивыми, сексистскими и собственническими». И выходит, ничто животное нам не чуждо.

7. Политическое предпочтение

Государство — продукт естественного развития, и человек по природе своей — существо политическое.

Аристотель

В политике играет роль множество биологических эволюционных факторов. Наш мозг регистрирует расу человека за 180 миллисекунд и пол за 450 миллисекунд. Грудной ребенок в возрасте нескольких месяцев испытывает доверие к незнакомому со знакомым ему акцентом в большей степени, чем к незнакомому с незнакомым акцентом. Наша реакция автоматически выражает ксенофобию и расизм, что связано с активацией миндалевидного тела, но одни умеют лучше держать себя в руках, чем другие. Мы также склонны выбирать людей из «своей группы» и решаем в течение 170 миллисекунд, принадлежит ли человек к нашей группе

или нет, что связано с активностью во многих областях мозга. Также и наши политические предпочтения, левые или правые, имеют биологический базис.

Политические предпочтения ребенка в 69% случаев совпадают с предпочтениями родителей. Раньше это объясняли воспитанием. Но изучение близнецов показало, что значительная часть наших политических предпочтений заложена генетически. В дальнейшем мы развиваем свои политические предпочтения во взаимодействии с окружением. Политические предпочтения молодежи сочетаются также с функциональными и структурными различиями мозга.

Политические предпочтения связаны с психологическими процессами, которые касаются страха и неуверенности. Прогрессивные люди предпочитают новые ситуации и неизвестность. Для мониторинга конфликтов, который происходит в передней доле поясной (цингулярной) коры, они более восприимчивы. Выбору в пользу прогрессивной партии сопутствует больший объем передней доли поясной (цингулярной) коры — структуры, связанной с наблюдением и толерантностью в отношении конфликтов и неуверенностью в выборе своих действий. Люди консервативного склада реагируют на угрозы и конфликты острее и с большей агрессией, чем люди прогрессивных взглядов, и они более чувствительны к выражениям лица, в которых сквозит угроза. При выполнении задачи, связанной с риском, у прогрессивных людей активизируется островковая доля, а у консервативных правое миндалевидное тело. Островковая доля регулирует функции тела, что объясняет более сильные телесные реакции прогрессивных людей на конфликты. Миндалевидное тело бывает задействовано при решениях в ситуации рисков и страха.

Различие между консервативными и прогрессивными людьми, по-видимому, проявляется прежде всего в их отношении к страху. Действительно, консервативному политическому поведению сопутствует больший объем правого миндалевидного тела, структуры, важной в обработке ощущения страха. На основании различий в величине между передней долей поясной коры и миндалевидным телом надежность определения политических предпочтений человека составила 72%. На основании различий в активности между островковой долей и миндалевидным телом политические предпочтения определяли с надежностью до 83%. Что именно развивается раньше: политические предпочтения или относящиеся к ним различия в величине структур мозга, то есть что здесь является причиной и что следствием — еще предстоит выяснить.

Ван Гиннекен прекрасно описал, каким образом мы выбираем наших политических лидеров. При этом все еще играют роль факторы, которые издавна имели значение в эволюции, такие как рост, возраст, пол, мужественность. Если вы высокого роста, то и теперь у вас больше шансов добиться более высокого ранга, занимать руководящую должность с более высоким окладом. Французский президент Шарль де Голль (если надевал кепи, он был выше двух метров) сказал однажды такому же высокому нидерландскому министру иностранных дел Йозефу Лунсу: «Мы, большие люди... должны руководить людьми более мелкими». Низкий глубокий голос ассоциируется с силой и мужественностью. Британский премьер Маргарет Тэтчер специально тренировалась, чтобы понизить тембр своего голоса. Мы выбираем по внешнему виду, при этом симметрия указывает на хорошие гены. «Красота» здесь важнее наличия интеллекта, способности вызывать симпатию или доверие. Выбор по внешнему виду совершается молниеносно: секундного взгляда на черно-белое фото достаточно, чтобы предсказать правильный выбор. Поэтому так важно первое впечатление и так значимы бывают его последствия.

8. Останавливается ли эволюция человека?

Если только мы не будем специально закрывать глаза, то при нашем нынешнем знании сможем приблизительно определить наше происхождение; и нам не нужно его стыдиться. Самые низшие организмы намного выше, чем неорганический материал у нас под ногами; и всякий беспристрастный ум, изучая любое живое существо, каким бы скромным оно ни было, придет в восторг от его прекрасной структуры и свойств.

Чарлз Дарвин

Нашим мозгом, с его огромными возможностями, но также и с его индивидуальными различиями, сложившимися за весь период развития, мы должны быть обязаны процессу случайных мутаций и отбору наиболее приспособленных вариантов, как это описал Дарвин. В ходе эволюции наш мозг с невиданной скоростью увеличился в размере — и тем самым в функциональных возможностях. Всего за 3 миллиона лет вес нашего мозга от 500 граммов, веса, всё еще нормального для больших обезьян вроде шимпанзе и орангутанга, вырос втрое — до 1,5 килограмма, веса мозга современного человека.

За эти три миллиона лет мы развили «дополнительную» мозговую ткань, поверх той, которая была необходима для управления телом, и получили возможность всё лучше думать и решать всё более сложные задачи. Эволюционное давление, вызвавшее быстрый рост нашего мозга, выразилось в преимуществе, которое больший по величине мозг давал в социально сложном обществе.

Но конечно, не только увеличение размеров мозга сделало нас людьми. Есть люди, мозг которых столь же мал, как и у шимпанзе, хотя общая структура их мозга вполне нормальна. И эти «микроцефалы» вполне могут говорить, в отличие от шимпанзе. У неандертальцев мозг был больше, чем у нас, хотя когнитивно они не могли равняться с видом *homo sapiens*. *Bigger* [больше] вовсе не всегда *better* [лучше]. Есть также существенные различия в фундаментальных свойствах кирпичиков мозга, нервных клеток. Нервные клетки человека передают информацию раз в десять быстрее, чем нервные клетки мыши.

Лучшая приспособляемость к окружающей среде, впрочем, вовсе не всегда требует увеличения мозга. Это зависит от среды обитания. Животные, которым приходится добывать свою пищу из воды, даже извлекают преимущество из малых размеров мозга: у них значительно сокращено потребление кислорода, поэтому они могут дольше находиться под водой. Ярчайший пример тому — черепаха, в течение 200 миллионов лет остающаяся неизменной благодаря своему небольшому мозгу. Юджин Д. Робин назвал это «the evolutionary advantages of being stupid» [«эволюционными преимуществами быть глупым»]. Существуют черепахи, способные оставаться под водой целую неделю. Через несколько часов кислород заканчивается, и тогда черепаха переходит к системе, благодаря которой получает еще некоторое количество энергии без кислорода, к анаэробному гликолизу. Хотя энергии это дает не слишком много, но для небольшого мозга ее оказывается вполне достаточно.

Однако в нашей жизненной среде для людей принцип «bigger is better» [«чем больше, тем лучше»] вполне срабатывает. По вычислениям Михела Хофмана, поверхность коры наших больших полушарий составляет 200 см². Один кубический миллиметр коры больших полушарий, то есть серого вещества, содержит 50 000 нейронов и 50 x 10⁶ синапсов. Кора больших полушарий имеет складчатое строение — великолепная стратегия, чтобы поместить большую поверхность в компактном черепе, — между тем как соединения между функциональными единицами складчатой структуры коры могут быть короткими и быстро передавать информацию, именно поэтому мозг может столь эффективно функционировать. Впрочем, и бумажная пробка подчиняется тем же

законам масштабирования, что и складки неокортекса. В ходе эволюции наш мозг настолько увеличился, что связи между участками коры в белом веществе стали слишком длинными. Поэтому стало более эффективным всё больше и больше функционально специализировать участки коры и, например, структурам, относящимся к речи, дать возможность развиваться слева.

Достигли ли мы тем самым границ нашей разумности, или эволюция нашего мозга может продолжаться и далее? Теоретически эволюция может продолжиться, как рассчитал Михел Хофман. Наш мозг мог бы стать еще в два-три раза больше. Тогда он достигнет своего максимального потенциала в обработке информации, из-за того что связи всё удлиняются и тем самым время реакции увеличивается. Дальнейшее увеличение мозга при улучшении его функции возможно лишь при совершенно ином строении мозга, чего, само собой разумеется, в ходе эволюции не происходит.

Теоретически это как будто возможно, но эволюционирует ли в действительности наш мозг? Для дальнейшего роста нашего мозга необходимы по меньшей мере три условия: 1) значительное различие между индивидуумами; 2) изоляция групп людей в их жизненном окружении, необходимая для возникновения нового вида человека; 3) внезапное резкое изменение условий жизни, в результате чего только избранное число некоторых, случайно генетически приспособленных молодых индивидуумов переживет катастрофу и сможет размножаться. Я думаю, нам не следует слишком многого ожидать от дальнейшей эволюции нашего мозга, как уже об этом высказался Стив Джонс. Он может знать это как профессор генетики Галтон-лаборатории в Лондоне. Она была названа по имени Френсиса Галтона, двоюродного брата Чарлза Дарвина, первого, кто заинтересовался евгеникой — улучшением человеческой расы — и кто разделял расистские идеи, обычные для его времени.

Действительно существует ряд аргументов в защиту идеи, что мозг *homo sapiens* больше не будет эволюционировать. Первый аргумент, что различие между индивидами стало несравненно меньше, после того как примерно 65 000 лет тому назад несколько десятков индивидов мигрировали из Африки. И это различие из-за смешения рас и народов уменьшается столь заметно, что следует ожидать, что через пару столетий Европа будет выглядеть как территория со смешанной популяцией. Конечно, никогда еще не было столько людей и никогда еще не возникало столько мутаций. Но все это идет слишком медленно. Средняя скорость мутаций — приблизительно 1/500 000 000 на один кирпичик ДНК в год, и мутации в настоящее время не имеют шансов распространиться в изолированной группе.

Такого рода мутация должна прежде всего получить шанс размножиться, а это возможно только в условиях изоляции. Вторым аргументом тот, что число изолированных мест, где живет ограниченная группа людей, быстро сокращается. Природных барьеров, таких как горные цепи или реки, уже больше недостаточно для изоляции группы людей. Мир превратился в большую деревню.

Третий аргумент тот, что развитие наших вспомогательных средств продвинулось до такой степени, что борьба за существование несопоставима с тем, что было 10 000 лет тому назад. Отбор влияет на различия в ходе размножения, но они вряд ли имеют место, поскольку после рождения у каждого примерно равные шансы на выживание и каждый имеет примерно равное число детей. Современный человек, после того как из Африки вышли группы, ставшие нашими предками, даже уменьшил давление отбора со стороны конкурентов, других человекоподобных, либо их уничтожив, либо ассимилировав — как неандертальцев. Эволюция нашего мозга, во всяком случае в развитых странах и на ближайшее будущее, по всей вероятности, остановилась.

Благодаря большому разнообразию, существовавшему между предками современного человека, процесс эволюции мог приводить к соперничеству и отбору. Те, у кого мозг был больше, чем у других, были способны лучше приспособляться к сложным условиям тогдашнего общества, остальные же в ходе эволюции погибали. Сложность общественного устройства все еще постоянно растет и, благодаря углубляющейся специализации и глобализации инноваций, во все более быстром темпе. Этот темп не может поддерживаться эволюционным увеличением нашего мозга — процессом, для которого 3 миллиона лет были необычайно коротким сроком, — поскольку человеческое общество за период 20 000 лет развития с экспоненциально увеличивающейся скоростью полностью изменилось.

Сможем ли мы в будущем имплантировать в мозг чипсы и тем самым заставить его лучше функционировать или сумеем стимулировать рост нашего мозга путем развития генетических манипуляций, все это пока еще под вопросом. Последнее, впрочем, уже осуществляется на мышах. Кусочек ДНК человека, который играет роль на ранней стадии развития мозга, был внедрен в геном мыши. У эмбрионов мыши, получивших ген человека, действительно мозг *большей величины*, но будут ли они в дальнейшем *лучше* работать, пока неизвестно.

Разнообразие, бывшее для нас двигателем эволюции, все еще существует и всегда будет существовать. Но отбор, который также необходим для эволюции нашего мозга, уже не имеет места, из-за чего его эволюция остановилась. Само по себе это не проблема: культурное развитие продолжается благодаря техникам, которые мы разработали, чтобы сохранять знания и опыт каждого специалиста. Это позволяет нам использовать достижения предыдущего поколения как стартовую площадку для последующих шагов нашего собственного развития.

Искусство и мозг

VI. Искусство и эволюция мозга

Все действительно великое и вдохновляющее нас было создано теми, кто мог работать свободно.

Альберт Эйнштейн

Наш мозг — творческая машина, основа художественного таланта, место, где происходит восприятие, выбор и воспроизведение искусства. Нам становятся все более понятны механизмы, задействованные как в восприятии, так и в создании произведений искусства, все более понятно, какой эффект оказывают болезни мозга на эти процессы.

1. Возникновение искусства в процессе эволюции мозга

Наш мозг за последние 3 миллиона лет увеличился втрое. При этом человек гораздо больше, чем какой-либо другой вид, развил дополнительную мозговую ткань поверх той мозговой ткани, которая нужна для управления телесными функциями. Вместе с увеличившейся сложностью сетей мозга появление этой дополнительной мозговой ткани сделало возможным появление искусства. Примерно 40 000 лет назад мозг человека был так же развит, как наш. Возник взрыв креативности, достигшей кульминации в вызывающих изумление пещерах Ласко во Франции и Альтамира в Испании. *Homo sapiens*, начав создавать искусство, превратился в *современного человека*.

Это искусство возникло примерно в один и тот же период на территориях, известных теперь как Франция, Германия, Австрия, Чехия, Россия, Китай и Индонезия. И оно родилось независимо друг от друга. *Современный человек* в Дордони не мог иметь контактов с жившим от него на расстоянии 13 000 километров *современным человеком* в Индонезии. Очевидно, для возникновения искусства был необходим мозг определенной величины по отношению к остальному телу. Древнейшие наскальные рисунки в Европе были найдены в пещере Эль Кастильо в Северной Испании. Рисункам этим по меньшей мере 40 800 лет, так что у некоторых возникает вопрос, то ли там уже появился современный человек, то ли эти рисунки были сделаны неандертальцами. Искусство, возникшее в период от 15 000 до 30 000 лет назад, демонстрирует нам три важных аспекта жизни в то время: деторождение, питание, в особенности охоту, и, возможно, спиритуальные изображения.



Пример нурагической культуры (3000 лет назад) в Су-Нуракси в Сардинии.

Деторождение

Прежде всего это искусство, относящееся к деторождению. Таковы фигурки *Венеры*, самые древние изображения женщины. Их вырезали из бивней мамонта или высекали из камня; их находили в Чехии, Австрии, Швабской Юре и в Дордони (ил. 22). В Абри Кастанэ, неглубокой пещере на юге Франции, в долине реки Везэр найдены очень старые изображения, высеченные в скале. Им, вероятно, от 35 000 до 37 000 лет, и это, по-видимому, изображение женских половых органов.

Метафоры размножения можно отыскать и в древней архитектуре. Человек «первоначально строил жилища, напоминающие матку, с входом в форме вагины» прочитал я, к своему изумлению, в книге архитектора Малгрейва Мозг архитектора [The Architect's Brain, 2011]. Но когда я увидел дома, относящиеся к нурагической культуре в Су-Нуракси в Сардинии (3000 лет назад), я понял, что он имел в виду.

Более свежий и весьма выразительный пример метафоры деторождения в искусстве мы находим у художника Мелле Олдебурригтера (1908–1976; ил. 23). Он был известен под именем Мелле и хотел, чтобы его называли не сюрреалистом, а «художником-визионером», поскольку в его работах, как он сам говорил, юмор играет очень важную роль, а у французских сюрреалистов юмор, по его словам, вовсе отсутствует. Единственный художник, родство с которым он чувствовал, это Йерун Бос. Его талант был признан достаточно рано. «Идите своим путем и ни у кого не берите уроков» — таков был совет Алберта Фюнке Кюппера, автора политических карикатур в газете *Хет Фолк*.

Творчество Мелле состоит преимущественно из фрагментов половых органов и фантастических фигур, связанных с темой деторождения. Он никогда не прибегал к этюдам или наброскам, но всегда начинал что-то *царапать* в верхнем углу. Для него было настолько неожиданно, что в конце концов из всего этого получалось, что сам он с изумлением реагировал: «Надо же, полюбуйся!» *Ви'денне* того, чем должна была стать картина, уже существовало в деталях в его воображении.

То, что эти представления, скорее всего, выросли из подсознания, большей частью касались фертильности и смерти, и что художник, казалось, работал как одержимый, автоматически, было водой на мельницу сексолога и психиатра-аналитика Куна ван Эмде Боаса (1904–1981), который в 1958 году сделал психоаналитическое описание творчества Мелле. Позднее ван Эмде Боас стал первым профессором сексологии медицинских факультетов Университетов Амстердама и Лейдена. Он даже повесил картину Мелле *Новый Херренграхт* в своем рабочем кабинете. Я был заинтригован этой картиной еще ребенком. Согласно ван Эмде Боасу, в творчестве Мелле играют роль инфантильные психические механизмы. Он разъяснял, что фаллосы, которые рисовал Мелле, это его детские фантазии и страхи, восходящие к нише, где он спал с матерью и двумя старшими сестрами. Благодаря тому что Мелле рисовал «из себя самого», он мог функционировать как вполне здоровый взрослый человек, утверждал ван Эмде Боас. Однако сам Мелле говорил, что он лишь хотел показать, что человеком движет инстинкт деторождения и что, по его мнению, это было основной причиной, почему на земле существует человек. Против этого мало что можно возразить и не нужно никакого психоаналитического истолкования.

Статья ван Эмде Боаса в 1958 году вызвала резкую критику со стороны А. Й. Кнооп Коопманса, который упрекал его в том, что он нарушил профессиональную тайну художника. Нелепость: появление статьи было согласовано между ван Эмде Боасом и Мелле. Многие из своих рисунков Мелле дарил и свои работы продавал прежде всего друзьям в Амстердаме, и в молодости я видел эти работы у родителей своих друзей. Фрида Белинфанте, виолончелистка, а затем дирижер в Америке (см. с. 245), была безмерно рада, что обладает целой папкой с сотней его рисунков, потому что в 1940 году, не будучи в состоянии сделать выбор, она купила у него их все за очень небольшие деньги. Впоследствии она взяла с собой эти рисунки в Америку и время от времени дарила кому-нибудь из учеников. Мелле был очень разборчив в продаже своих работ, и когда однажды позвонила знаменитая собирательница произведений искусства Пегги Гуггенхайм, Мелле открыл дверь и сказал: «Художника нет дома».

Охота

Второй сюжет пещерного искусства — животные, жившие вокруг первобытного человека и служившие ему пищей. В пещерах на острове Сулавеси в Индонезии 35 000 лет назад были нарисованы бабирусы. Кроманьонский человек во Франции делал изображения животных, живших в период, когда Европа была покрыта глетчерами. Излюбленной пищей для *homo sapiens* того времени были северные олени, о чем свидетельствуют находки скоплений их костей, относящихся к этому времени. Хотя в некоторых пещерах изображена охота на животных, но доисторические рисунки относятся не только к тем животным, на которых люди охотились, и

остаётся вопрос, почему их изображали. Многие животные в пещере Ласко изображены в так называемой *кривой* перспективе, то есть одни части головы изображены сбоку, а другие части спереди (ил. 25). Это позволяет нам вспомнить Пикассо, который побывал в этой пещере в 1940 году, после чего заявил: «Мы не выдумали с тех пор ничего нового».

Люди безусловно не были излюбленным предметом изображений в доисторических пещерах Дордони. Они переданы очень условно, и эти несколько гравюр и рисунков не свидетельствуют о высоком художественном даровании, в отличие от многочисленных изображений животных. В пещере Ласко есть единственное изображение человека, упрятанное от всех прекрасных изображений животных далеко вглубь пещеры и явно нарисованное крайне небрежно. Но человечек с птичьей головкой, убитый раненым бизоном, сам по себе, конечно же, хорошее предостережение для охотников. В глубине пещеры Руффиньяк также есть несколько карикатурных изображений человеческих голов (ил. 24). В пещере Куньяк изображен плохо нарисованный человечек, пронзенный множеством копий. Уже и тогда, как видно, люди убивали друг друга. В пещере Сен-Сирк хорошо узнаваемый человечек высечен в скале — исключение для времени, отстоящего от нас на 17 000 лет. Он получил название «колдун». Особенностью изображения является большой фаллос, однако связывать эрекцию с колдовством, по-моему, это уже чересчур.

В пещере Абри Пато на скале вырезано схематическое изображение женской фигурки. Я бы не стал называть это искусством, но остаётся вопрос: почему кроманьонцы рисовали и высекали на камне все эти изображения в пещерах, куда они зачастую еле-еле могли вползти и где они рисовали лежа на спине? И почему они изображали только животных, практически никогда не изображали людей и никогда то, что их окружало? В доисторических пещерах Дордони никогда не встретишь изображения горы, растения или дерева. Обескураживает то, что никогда не получаешь удовлетворительного ответа на такого рода вопросы.

Когда мои китайские коллеги во время моего пребывания в этой стране начинали говорить о насчитывающей 5000 лет культуре Китая, я с гордостью указывал на шедевры Ласко, Руффиньяка и Шове. Они отвечали: «Но к тому времени мы давно уже не жили в пещерах». Кроманьонцы тоже не жили в пещерах, которые они покрывали рисунками. Но почему они это делали, все еще остаётся загадкой.

В музее в Ухане я видел примитивные настенные рисунки, возраст которых насчитывает 15 000 лет. Значит, в Китае уже тогда существовало доисторическое искусство. Интересно, что на камне были вырезаны горы и люди. Еще и сейчас китайцы больше внимания уделяют окружению, тогда как мы концентрируемся на центральном предмете (ил. 26). Но качество этих рисунков не идет ни в какое сравнение с искусством в пещерах Дордони. В горной области Бэйшань района Нинся недавно были найдены 6000 примитивных наскальных рельефов, возраст которых насчитывает 30 000 лет, изображающих солнце, луну, горы, овец, лошадей, быков, оленей, тигров, мечи, топоры, охотников и воинов. В заключение отметим, что мы не видим никаких практических причин для большинства охотничьих сюжетов в доисторических пещерах. Тем самым они знаменуют опять-таки новую стадию в становлении человека: речь идет о художественном выражении.

Спиритуальность

В наше время все можно пережить, кроме смерти.

Оскар Уайльд

Третий сюжет пещерного искусства — изображения, которые специалисты связывают со спиритуальными чувствами, часто имеющими отношение к смерти. Так, встречаются изображения с телом человека и головой льва или бизона. По всей Европе, в Аргентине, в Индонезии в пещерном искусстве встречаются однотипные бесцветные изображения кисти руки, цветом обведен только контур. Эти изображения интерпретировали как попытку символического контакта со спиритуальным миром, однако убедительных доказательств этого нет. Отпечаткам кисти руки в пещере Эль Кастильо в Испании по меньшей мере 39 290 лет; те, что в Индонезии, относятся примерно к тому же периоду. Интересно, что три четверти отпечатков рук в доисторических пещерах Франции и Испании принадлежат женщинам (ил. 27).

Наличие бус на женских скелетах этого периода рассматривается как указание на то, что и в потустороннем мире нужно быть привлекательными. К тому же в каждой пещере есть знаки, крышеобразные по форме, с расположенными ниже полосками, точками и решетками, относительно которых совершенно непонятно, то ли они могли выполнять спиритуальные функции, то ли это были зачатки шрифта. Есть исследователи, которые рисункам животных в пещерах приписывают спиритуальное или даже религиозное значение, но это также только догадки. Тема спиритуальности с большим успехом продолжается христианской религией, которой предстояло надолго стать одним из важнейших работодателей для художников.

2. Ранние предшественники пещерного искусства

Постоянно появляются ранние предшественники искусства, которые *homo sapiens* создавал в Дордони и в других местах Европы. В пещере Горам в Гибралтаре также обнаружили примитивный петроглиф, насчитывающий 39 000 лет. Современный человек туда еще не дошел, там жили неандертальцы. Эта находка, по мнению некоторых авторов, не только служит подтверждением того, что речь идет об искусстве неандертальцев, но и свидетельствует о том, что неандертальцы могли мыслить абстрактно. Когда смотришь на этот очень простой образчик из нескольких прочерченных на скале царапин, такая интерпретация кажется слишком смелой, даже если бы подсчитали, что для этого простенького изображения потребовалось нанести от 188 до 317 царапин. Средства массовой информации высказывали предположения, что это могла быть *игра в палочки*. Заслуживает внимания, что в 2014 году было установлено, что наскальные рисунки на индонезийском острове Сулавеси более древние, чем в Дордони. В девяти пещерах холмов Марос-Пангкеп были найдены отпечатки руки, уран-свинцовый метод датирования определяет их возраст в 39 900 лет. Пещеры были обнаружены еще в 1950-е годы, но тогда полагали, что им всего несколько тысяч лет.

Креативному взрыву в совершенно разных местах предшествовал долгий период подготовки более примитивных художественных проявлений. Современный человек первоначально приходит из Африки, и самые ранние предвестники нашего искусства также были найдены именно там. В пещере Бломбос в Южной Африке были найдены две раковины с остатками охры, насчитывающие 100 000 лет. Состав охристой смеси был идентичен тому, который позднее применяли в рисунках пещер во Франции. Найдены также примитивные художественные предметы: бусинки, раскрашенные камни и кости.

О последней поразительной находке сообщалось в 2014 году в журнале *Nature*. Голландский врач Эжен Дюбуа в 1886 году отправился в Индонезию на поиски недостающего звена между обезьяной и человеком и откопал кости «яванского человека»,

которые, как мы теперь знаем, принадлежали homo erectus [человеку прямоходящему], предку homo sapiens [человека разумного]. Кроме того, он привез с собой раковины, которые с тех пор лежат в ящике в Museum Naturalis [Музее естественной истории] в Лейдене. После того как один австралийский эксперт увидел царапины на одной из раковин, началось продолжавшееся семь лет исследование, в результате которого пришли к заключению, что этим раковинам 500 000 лет. Древнейшие образчики дела рук человека! Зигзагообразные царапины были сделаны представителями homo erectus. Такие же насечки были найдены на кусках охры, но уже сделанные homo sapiens 70 000 лет тому назад. Нельзя сказать, образчик ли это нарождавшегося искусства или подсчетов.

3. Эволюционное преимущество искусства

Без креативности не было бы никакого прогресса, и нам не осталось бы ничего иного, кроме как бесконечно повторять те же самые образцы.

Эдвард де Боно

Современный человек занимается искусством уже 40 000 лет, и вопрос заключается в том, могло ли это занятие давать эволюционное преимущество. Самый простой ответ: да, потому что искусство — форма коммуникации, и поэтому оно важно для функционирования общества. Тоталитарные правители всегда недвусмысленно признавали это его значение, запрещая художественные высказывания.

Мозг художника и мозг человека, который видит искусство, имеют много общего, ибо восприятие искусства глубоко укоренено в биологии. Независимо от культуры и дети, и взрослые считают одни и те же лица красивыми. В течение недели после рождения младенцы дольше смотрят на привлекательные лица, чем на непривлекательные. Способность судить о привлекательности лица кажется в значительной степени врожденной. Объясняется это тем, что нам приятно видеть черты, характеризующие здоровье. Поэтому симметричные лица кажутся нам привлекательными.

Симметричные лица автоматически стимулируют целую сеть структур мозга, включая системы вознаграждения, механизмы, важные при выборе партнера и тем самым для успешного продолжения рода. Асимметричные лица могут указывать на дефекты развития и поэтому выглядят непривлекательными. Возможно, по этой причине самки деревенской ласточки при выборе партнера обращают большое внимание на симметрию раскраски хвоста самца. Женское лицо также находят более привлекательным, если в нем заметны признаки, указывающие на чадородие и предполагающие высокий уровень эстрогена, например полные губы.

Оценка красоты произведения искусства происходит при задействовании той же сети в мозге, что и оценка красоты человеческих лиц. Кроме того, нам присуща врожденная способность изумляться тем, что хорошо сделано. Так что красота в искусстве в понятиях эволюции может рассматриваться как показатель здоровья, сноровки и сил исполнителя, то есть хороших генов, и стало быть, представлять интерес при выборе партнера. Этот механизм, как утверждает Деннис Даттон в своей книге *The Art Instinct* [*Художественный инстинкт*], неразрывно связан с *половым отбором* Дарвина, объясняющим, насколько важны некоторые половые различия при выборе партнера («пойдем в мою пещеру, и я покажу тебе мои последние рисунки...»). В безудержном восторге от поп-звезд истерические девушки-подростки иллюстрируют отношения между искусством и чадородием тем, что забрасывают трусиками своих идолов.

4. Искусство как уникальное человеческое достижение

Искусство не воспроизводит то, что мы видим, искусство создает то, что мы видим.

Пауль Клее

Искусство живописи часто называют одним из уникальных видов деятельности современного человека. Но многим шимпанзе в неволе нравится, так же как детям, рисовать красками и с помощью кисти, и пальцами.

Британский биолог Десмонд Моррис открыл особый талант у родившегося в 1954 году в Лондонском зоопарке шимпанзе Конго, когда тому было два года. Началось все с карандаша и бумаги, а затем пошла в ход и кисти. Конго сделал более 400 абстрактных рисунков и работ красками. В 1957 году была устроена выставка его работ, и некоторые из них были проданы с аукциона за довольно приличные деньги. Хотя Пикассо и Жоан Миро восхищались живописными работами Конго и имели их у себя, другие говорили об игре, не имеющей ничего общего с искусством (ил. 28).

Хотя кажется, что кирпичики для того, чтобы делать искусство, у отдельных особей шимпанзе, живущих в неволе, имеются, на воле они искусством не занимаются. Кроме того, Даттон указывает на то, что шимпанзе, в противоположность художникам-людям, не проявляют никакого интереса к своим созданиям.

В Ютубе есть поразительные короткие фильмы о слонах в Таиланде, которые рисуют красками. Они крепко держат кисть в хоботе и рисуют красками слона с двумя слонятами, которые видны сзади; радостного слона, цветы и деревья. Служитель постоянно находится рядом, подает слону кисть, предварительно окунув ее в краску, и может влиять на движения хобота. Картины всегда одни и те же, что указывает на то, что слонов научили наносить краску в определенном месте, и здесь нельзя говорить о действительно креативном высказывании. В качестве причины, зачем находящиеся в зоопарке слонов учат рисовать, часто говорят, что это обогащает окружающую среду и тем самым снижает стресс из-за нахождения в неволе. Исследования, однако, не смогли подтвердить, что рисование вызывает эффект снижения стресса. Это просто способ привлечь туристов и чисто ремесленное занятие. С точки зрения любви к животным учить этому их не следует.

То, на что способны беседковые птицы (*Ptilonorhynchidae*), наиболее напоминает то, что мы называем искусством. Самцы птиц, относящихся к этому семейству, у которых не слишком броское оперение, компенсируют свою скучную темно-оливковую расцветку тем, что строят замысловатые гнезда в виде шалашиков, великолепно украшенных разноцветными ягодами, ракушками, желудями, крыльями бабочек, цветами и всевозможными случайно попавшимися предметами. Иногда дно такого шалашика выстлано мхом, а сам он декорирован фруктами. Каждый шалашик единственный в своем роде и составлен в соответствии с индивидуальным вкусом. Интересно, что синие беседковые птицы используют при строительстве гнезд преимущественно предметы синего цвета. Если орнитологи что-то меняли в гнездах, птицы вновь восстанавливали всё, как было (ил. 29а).

После постройки гнезда самец своим демонстрационным поведением перед гнездом и самим гнездом привлекает самок для спаривания. Взаимное соперничество велико: самцы разоряют чужие гнезда и воруют друг у друга их украшения. Строительство

гнезда не врожденное свойство: молодым птицам приходится учиться у более старых, самых лучших мастеров своего дела. Прекрасный пример социального обучения и наилучший пример такого «искусства», так же как демонстрационные брачные танцы райских птиц — прекрасный пример балета в животном мире (ил. 29b).

Многие виды птиц обладают архитектурными способностями. Некоторые ткачиковые строят обширные безобразные многоквартирные сооружения, в которых живут сотни птиц; другие строят шикарные индивидуальные гнезда, послужившие моделью олимпийского стадиона в Пекине (ил. 29c).

Интересный пример симбиотического искусства, в котором человек использует свойства животных, творчество Гюбера Дюпре. Он использовал личинки ручейника, которые, скрепляя друг с другом частички золота и других материалов, выстраивают продолговатый домик в виде кокона. Результат получается ошеломляющий. Обычно ручейники используют мелкие камешки в русле реки, чтобы строить эти защитные трубки.

Но хотя может показаться, что представители мира животных причастны к искусству, однако только человеку присущи неповторимые творческие высказывания, сопровождаемые эмоциями и художника, и зрителя. По крайней мере, если не брать в расчет беседковых птиц.

VII. Восприятие искусства

1. Эстетические принципы изобразительного искусства

Искусство — ложь, которая заставляет нас осознать правду.

Пабло Пикассо

Мозг разлагает визуальную информацию на всевозможные компоненты: цвет, яркость, движение — и обрабатывает их в различных участках коры. Когда мы смотрим, хотя и с различной целью, на произведение искусства или на всё то, что нас окружает, в этом участвуют те же самые системы мозга. Эстетический опыт не ограничивается только искусством; мы можем находить прекрасными некоторых людей, флору, фауну и разного рода предметы. Сколько человечество себя помнит, художники используют техники, относительно которых не так давно было установлено, что они соответствуют принципам перцепции в мозге. Так что они манипулируют существующими системами и механизмами мозга, чтобы вызвать у нас эстетическое переживание.

Перспектива

Перспектива, как полагают, относительно недавнее изобретение, возникшее в начале XV века в живописном искусстве Ренессанса. Но сделанные 17 000 лет назад рисунки в пещере Ласко уже предстают примитивными предшественниками перспективы. Живописцы XVII века, например Питер Санредам (1597–1665), в выразительной манере использовали перспективу в церковных росписях.

Гораздо более тонкий пример перспективы, и к тому же еще и с видом на мозг, можно видеть на относящейся к 1656 году картине Рембрандта *Урок анатомии доктора Деймана* (за границей я всегда с гордостью рассказываю, что мы уже несколько веков тому назад имели опыт постмортального изучения мозга). Praelector [Преподаватель] и doctor medicinae Дейман (1619–1666) был преемником доктора Николааса Тюлпа. Объектом вскрытия стал фламандский портной и вор Йорис Фонтейн ван Дриест, известный также как Черный Ян, который в январе 1656 года был казнен, вероятно, на специально воздвигнутом эшафоте на площади Дам, перед прежней ратушей. Относительно большие ступни и руки и уменьшенная голова трупа создают явственное ощущение глубины. Возникает впечатление, что вы стоите прямо у его ног и следите за вскрытием.

Публичные вскрытия демонстрировались в течение трех дней и производились в анатомическом театре гильдии хирургов, в прежней часовне монастыря Святой Маргариты. Члены гильдии платили 6 центов и обычная публика 4 цента, чтобы присутствовать на уроке. На картине Рембрандта ассистирующий Гейсберт Калкун (1621–1664) терпеливо ждет, держа в руках черепную крышку, чтобы положить туда мозг. На картине, которая висит в Амстердамском музее, изображен решающий момент вскрытия. Д-р Дейман стоит позади трупа и вытягивает вверх пинцетом листок твердой мозговой оболочки (*falx cerebri*) между левым и правым полушариями. Тем самым открывается эпифиз, шишковидная железа, единственная непарная структура головного мозга. Эпифиз в те времена, основываясь на Декарте (1596–1650), рассматривался как местоположение души. В соответствии с протоколом, в завершение вскрытия душе предстояло увидеть подвергшееся разрезанию тело.

Первоначально это был групповой портрет Амстердамской гильдии хирургов, написанный по инициативе д-ра Деймана. Семь хирургов, стоявших по обе стороны, к сожалению, были утрачены при пожаре 1723 года в Палате весов, где тогда производились публичные вскрытия. Сохранилась только центральная часть картины (ил. 30).

Подобно нашему мозгу, художники часто изолируют и усиливают определенные части своего произведения. Они в этом смысле настоящие эксперты в манипулировании визуальными механизмами нашего мозга. Американский невролог Вилайанур Рамачандран описал ряд универсальных эстетических принципов, которые играют важную роль не только в визуальном искусстве, но и в создании моды и рекламы и которые основаны на эволюции механизмов мозга. Явные примеры таких принципов и их эффект на мозг — это гиперболизация сути, связывание и изоляция.

Гиперболизация сути

Суть гиперболизируют, чтобы добиться приятного или тревожащего эффекта. Мы видим это не только в крайностях комиксов, но и в искусстве. Например, в передаче таких особенностей женского тела, как большие груди, пышные бедра и осиная талия. Тучные женщины Люсьена Фройда — весьма яркий пример. Столь подчеркнутые женские формы можно видеть в древнейших статуэтках Венер, созданных 25 000 лет тому назад.

Скульптуры Альберто Джакометти изображают изнуренные человеческие фигуры, символизирующие бедствия войны, сражений (ил. 31).

Другой пример гиперболизации сути — вариант тонкой модели ДНК, который представили в 1953 году Уотсон и Крик, получившие в 1962 году Нобелевскую премию по медицине. Двойная спираль структуры молекулы ДНК стала источником вдохновения для громадных кинетических скульптур в форме спирали амстердамского архитектора, фотографа и художника Пита Гуде (1918–2006).

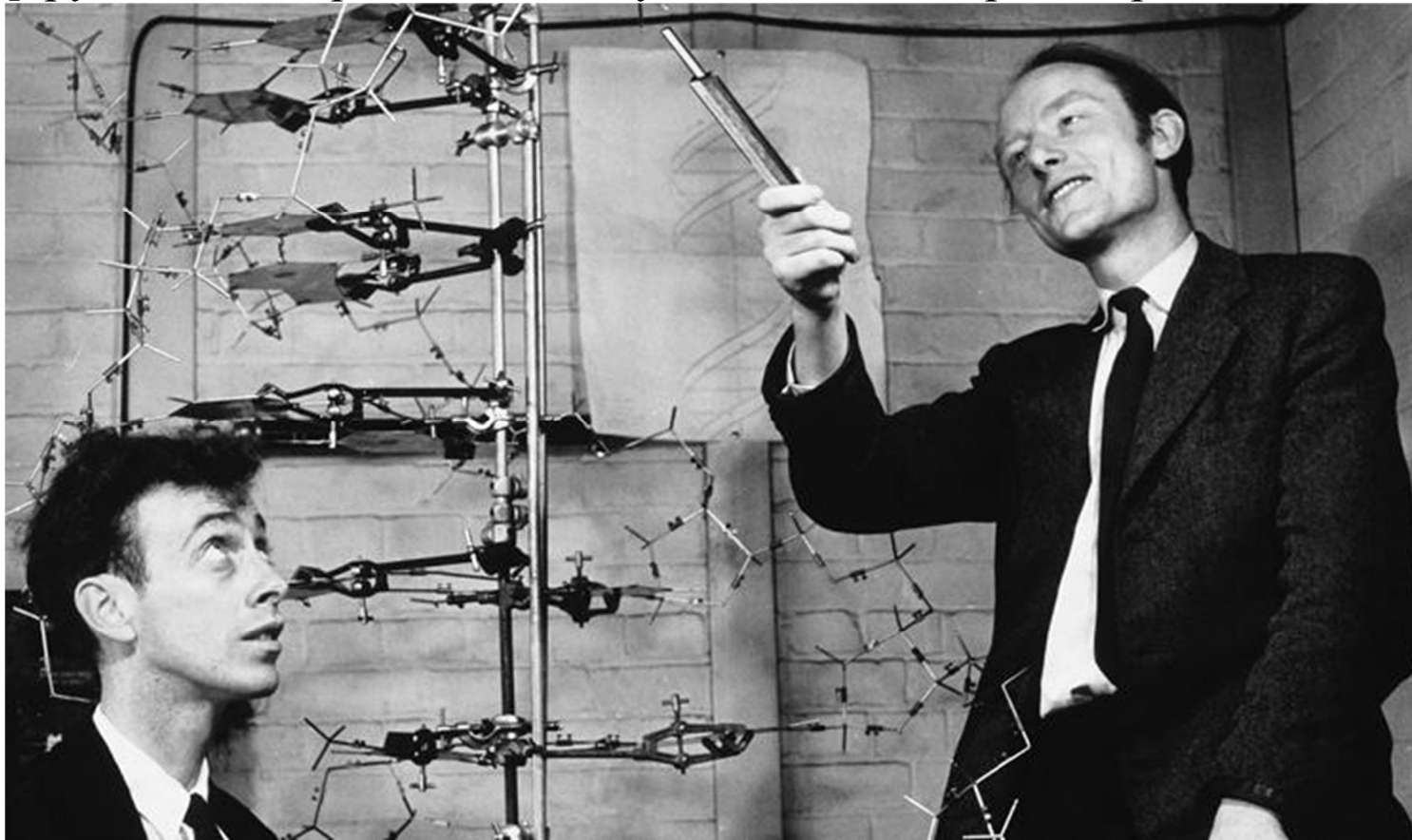
Эффект гиперболизации форм имеет неврологическое основание. В поведении животных он носит название peakshift [смещение пика].

Если вы обучаете животное, что круг означает пищу, а треугольник нет, то оно будет выбирать большой круг, а не маленький, предполагая, что большой круг означает и больше пищи. Этнолог — нобелевский лауреат Нико Тинберген (1907–1988) показал, что тот же принцип распространяется на красное пятно на желтом клюве чайки-родителя, которое для птенца является сигналом, чтобы с силой клевать это пятно, заставляя тем самым чайку отрыгнуть проглоченную ею пищу. На палочку с красным пятном птенцы реагировали точно так же, а на палочку с тремя красными полосами еще более интенсивно. Ура! — вероятно, полагали птенцы — суперклюв! Вот уж будет нам пищи! Это также *смещение пика*. Рамачандран проводит затем параллель с абстрактным искусством, ибо, так же как три красные полосы на палочке были гиперболизацией сути клюва (пища), абстрактное искусство может использовать прием гиперболизации сути в цвете, форме, объеме, вызывая peakshift у знатоков искусства.

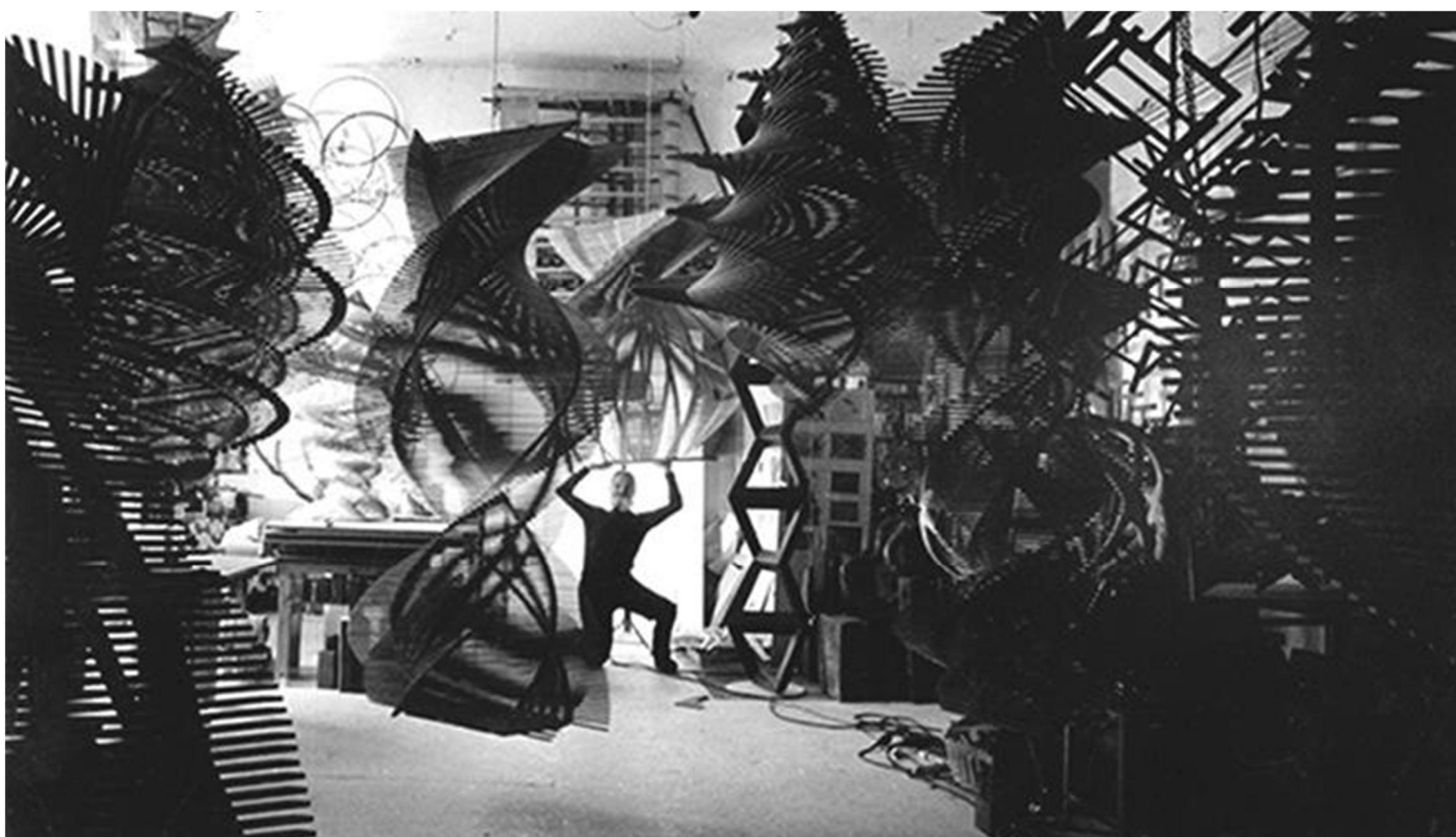
Механизм *смещения пика* обнаруживается и у людей, у которых в процессе диагностики источника эпилепсии был имплантирован микроэлектрод в височную долю. Им показывали сотни различных лиц. У пациента-американца некоторые клетки мозга начинали *вспыхивать* только тогда, когда ему показывали фотографию славного Билла Клинтона. То же происходило с пациентом-голландцем при предъявлении ему фотографии певца Янтъе Смита. Сильнее всего реагируют нервные клетки, распознающие лица, когда испытуемому предлагают иллюстрации с карикатурными изображениями, гиперболизирующими характерные черты лица, то есть peakshift. Мы узнаём лица именно из-за их отклонений от некоего лица вообще. Поэтому преувеличение различий облегчает узнавание. Резкое преувеличение, преследующее внешнеэстетичные цели, такие как насмешка или выражение ярости, мы видим на карикатурах.

Многорукость, часто присущая элегантным изображениям Шивы и символизирующая множественность божественных свойств (ил. 32), также форма художественной — или религиозной — гиперболизации.

Более тонкое и поэтому более интересное преувеличение можно видеть в прославленном бюсте Нефертити. Чересчур длинная шея плавно переходит в тонкие правильные черты лица, которые перетекают вверх, в большой головной убор синего цвета. Длинная *frêle* [хрупкая] шея придает ей особую нежность. Образец красоты, неподвластной времени.



Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик в 1953 г. с моделью двойной спирали ДНК, за открытие которой в 1962 г. они вместе с Морисом Уилкинсом получили Нобелевскую премию. Фото: Barrington Brown / Gonville Caius College (SPL/East News).



Пит Гуде в своем ателье в Амстердаме, полном громадных кинетических структур из пластика: сильно увеличенная двойная спираль ДНК как пример peakshift [смещения пика]. © Р. Н. Goede

Группировать и связывать в единое целое фрагменты, пункты, формы и цвета дает чувство удовлетворения. Однако требуется время, чтобы на картине Сальвадора Дали *Great Paranoia* (1936) увидеть, что человеческие фигурки формируют лицо (ил. 33). В тот момент, когда вы это обнаруживаете, вас охватывает приятное чувство, потому что вы разрешили загадку.

Тот же механизм используется, чтобы на основании нескольких фрагментов установить присутствие хищного зверя, пищи или врага в скрывающем их окружении джунглей. Клетки мозга, активизирующиеся, если видят фрагменты льва среди ветвей, начинают *возбуждаться* сильнее и тем самым сигнализируют более высоким центрам мозга, что эти фрагменты принадлежат одному-единственному предмету. Этот механизм называется *связыванием* и является основанием *геитальт-эффекта*: способности нашего мозга все, что угодно, даже собрание простых линий на плоскости, *дистиллировать* в трехмерные формы — то есть в перспективу.

Обособление

Посредством обособления обращаешь внимание на деталь. Поэтому уже несколько линий эскиза Пикассо или Рембрандта могут доставить большое эстетическое наслаждение. Преимущество здесь в том, что зрителю нужно обработать всего лишь незначительное количество информации. Если художник получает повреждение левой теменной доли мозга, то иногда его способности рисовать даже усиливаются, потому что он опускает детали. Примером может послужить эскиз, который сделал художник-правша Аат Фелдхун (р. 1934) через три месяца после того, как был парализован из-за кровоизлияния в левом полушарии мозга.левой рукой, следовательно, правым полушарием, он эскизно изобразил свое отчаяние в этой ситуации простыми штрихами, которые передают выражение лица. Несмотря на дрожащие линии, этот выразительный эскиз показывает также и то, что художники упражняют не только свою правую руку и тем самым левое полушарие, но и правое, и левое полушарие вместе.



Аат Фелдхун после левостороннего инсульта. Фелдхун: «Единственный вопль, который остается человеку, это вопль страха и отчаяния».

2. Визуальная система

Движения глаза

На внутренней оболочке глаза, сетчатке (retina), происходит первая обработка визуальной информации. В центре желтого пятна (macula lutea) находится маленькое пятнышко, центральная ямка (fovea), единственное место сетчатки, которым мы четко видим. Это обеспечивается тем, что здесь наиболее высокая концентрация колбочек (цветочувствительных клеток). Наши глаза, управляемые стволовой частью мозга, систематически сканируют поле зрения, чтобы *увидеть*, то есть уловить точно центральной ямкой (fovea) новые интересующие нас объекты (ил. 34). Быстрые, строго согласованные движения глаз в одну и в другую сторону, следующие определенному паттерну (микросаккады), могут вызывать иллюзию движения, что применяется в оптическом искусстве (оп-арте). Это вид искусства, который использует оптические иллюзии. Примером может служить *Энигма* Изи Левианта (ил. 35).

Поскольку мы всегда отчетливо видим только небольшую часть зрительного поля и никогда — всё целиком и поэтому глаз постоянно движется и настраивается на резкость, мы способны обманывать зрительную систему невозможными объектами вроде треугольника Пенроуза. Мауритс Эшер (1898–1972) разнообразно использовал это свойство зрительной системы, например в *Относительности*, где одни и те же лестничные марши одновременно ведут как вверх, так и вниз (ил. 36). Эти лестницы явно инспирированы лестницами в школе Эшера в Арнеме (ил. 37).

Видеть цвет

Цвет — место, где наш мозг и Вселенная встречаются друг друга.

Поль Сезанн

По всей поверхности сетчатой оболочки глаза рассеяны 100 миллионов высокочувствительных палочек, с помощью которых мы можем видеть в полумраке, но не различаем цветов. В области macula lutea, желтого пятна, находятся колбочки — три вида цветочувствительных фоторецепторов, число которых составляет 7 миллионов. Они различают цвета: синий / зеленый, зеленый или желтый / оранжевый / красный. Соотношение между активностью двух видов колбочек определяет цвет видимого объекта. Желтый — цвет, при котором активность красных и зеленых колбочек примерно одинакова. Хотя число красных и зеленых колбочек у разных людей варьируется, ту же самую длину световой волны каждый видит как желтую. Возникающие при этом незначительные вариации обусловлены генетически. Желтая точка в длине волны варьируется столь незначительно, потому что визуальная система обладает корректирующим механизмом. Хотя цвет хрусталика с течением лет меняется, благодаря коррекции цветового восприятия это не влияет на цветовое зрение. Желтый для нас всех один и тот же и остается при старении таким же желтым вследствие этой

пластической нормализации, основывающейся на визуальном опыте. Мы оцениваем длину волны цветного предмета по отношению к цветам его окружения; обработка, необходимая для интерпретации цвета, происходит в цветовой области коры, в V4.

Красный цвет и эмоции

В 1952 году — мне было тогда семь лет — к нам в класс вошла женщина с большой стопкой тетрадей, из которых мы могли выбрать любую. Вообще говоря, это был всего-навсего тест, чтобы оценить рыночную привлекательность обложек с различными мотивами из работ Мондриана, но для нас — волнующее событие. Я выбрал ту, на которой был большой красный прямоугольник (ил. 38).

Красный цвет возбуждает. Кроваво-красный цвет заходящего солнца сыграл важную роль в приступе страха у Эдварда Мунка (1863–1944), когда он, в свой эмоционально нестабильный период, шел с друзьями по дороге вдоль Осло-фьорда (ил. 39). Мунк всю жизнь боролся с приступами страха, отчаяния и с алкогольной зависимостью. В его семье были серьезные психические проблемы, и он переживал очень трудное время. Его отношения с замужней женщиной наталкивались на постоянные подводные камни; много беспокойства доставлял ему депрессивный, фанатично религиозный отец. Его дед умер в психиатрической клинике, его сестра страдала шизофренией. Однажды он шел с двумя друзьями по дорожке к холму в Экеберге, в Норвегии. Это было недалеко от женской психиатрической больницы в Гаустаде, где находилась его сестра; поблизости располагалась скотобойня. Мунк рассказывал, что при заходе солнца небо над фьордом стало «кроваво-красным» и что ему показалось, что кричит вся природа. Добавочный эффект, как предполагали впоследствии, создавали вопли пациентов психиатрической клиники и крики животных, которых забивали на бойне. Мунк пережил внезапный приступ страха, но, как мы видим, два его друга продолжали идти. Между 1893 и 1910 годом. Мунк создал четыре версии картины *Крик*.

Реакция Мунка на красный цвет, разумеется, имеет основание, потому что красный часто обозначает: опасность! Лицо, которое приобрело красный цвет, может излучать ярость или агрессию. Исправления в тексте большей частью помечаются красным цветом; красный цвет используется также для кнопок сигналов тревоги и на дорожных знаках как предупреждение об опасности или запрете. Цвета оказывают на нас сильное воздействие, что также используется при употреблении цветных таблеток плацебо. Эффекты плацебо основаны на бессознательных изменениях активности участков головного мозга. Красная, желтая или оранжевая таблетка-плацебо, не содержащая действующих веществ (ложное лекарство), вызывает стимулирующий эффект, тогда как синие или зеленые таблетки воспринимаются как успокоительные.

Почему красный цвет так нас возбуждает? Связь красного цвета с возбуждением уходит далеко вглубь эволюции. Было большим эволюционным преимуществом уметь различать красные зрелые фрукты на фоне зелени тропического леса при голубом небе, и красный настолько сильно отпечатался в нашей ДНК, что этот цвет до сих пор нас стимулирует. Кроме того, красный — цвет крови, знак опасности для жизни. В операционных используют зеленый и синий, потому что эти цвета создают успокаивающий эффект. Таким образом, существуют прочные связи между участком мозга, с помощью которого мы видим цвета, зрительная (визуальная) зона V4, и лимбическими областями, регулирующими наши эмоции.

Система, с помощью которой мы видим

Зрительная система собирает информацию из окружающего мира, важную для нашего выживания. Мы фокусируемся на том, что имеет для нас значение, сравниваем это с информацией, которую уже храним в своей памяти, и не обращаем внимания на вещи, которые не имеют значения. Как установил профессор Семир Зеки, пионер в области связи мозга с искусством и ученый-невролог в Университетском колледже Лондона: мозг интересуется знанием только о тех вещах, которые постоянны, существенны и характерны. Когда мы смотрим на произведение искусства, действует та же система с теми же нейрональными механизмами, и поэтому мы также надеемся увидеть здесь что-то постоянное, существенное и характерное.

Визуальная информация, включая цвет, обрабатывается внутри глаза нервными клетками сетчатки, которые частично избирательны к свету. Визуальная информация передается в закодированном виде через зрительные нервы, волокна которых частично пересекаются. Перекрест зрительных нервов, оптическая хиазма, располагается над гипофизом. Если опухоль гипофиза в ранний период развития выделяет гормон роста, это приводит к увеличению роста. Если опухоль образуется позже, возникает акромегалия [9], при которой могут разрастаться лишь некоторые структуры конечностей: возникают большой нос и подбородок и огромные руки и ноги. Если опухоль гипофиза сдавливает перекрест зрительных нервов, тогда становится невозможно видеть всё, что находится на периферии зрительного поля.

Это могло бы лечь в основание библейского рассказа о победе юного израильского пастуха Давида в поединке с великаном Голиафом. Голиаф, великан и единоборец филистимлян, с ранних лет отличался высоким ростом, вероятно, из-за вырабатывавшей гормон роста опухоли, которая могла сдавливать перекрест зрительных нервов. Поэтому он не видел камень, который Давид метнул в него из раскрываемой сбоку пращи, и Давид смог отсечь голову Голиафа собственным его огромным мечом (ил. 42).

Если мы посмотрим на зрительную систему от перекреста зрительных нервов (оптическая хиазма), то волокна зрительного нерва идут к таламусу (*corpus geniculatum laterale*), где переключаются на волокна, доставляющие информацию в затылочную часть коры (*primaire visuele cortex V1*). Обработка информации, которая в конечном итоге приводит к *видению*, в том числе произведений искусства и ментальных представлений, происходит не исключительно в затылочной части мозга, но после V1 продолжается также и в других специализированных участках мозга. Этот процесс должен быть закреплен в ходе обучения на раннем этапе развития. Мужчина в возрасте 51 года, который был слепым в раннем детстве, после операции по удалению катаракты не понимал, что он видел при посещении зоопарка. Ему требовалось одновременно ощупывать скульптурное изображение обезьяны, чтобы он мог понять, что именно находится в клетке перед его глазами.

Анализирование того, что мы видим, начинается, впрочем, вне мозга, в сетчатке глаза. Это можно показать экспериментально, проецируя на сетчатку маленькое круглое световое пятнышко. Пятнышко света вызывает стимуляцию световых рецепторов в центре светового пятна, так называемом рецептивном поле. Вокруг него активность тормозится, так что контраст становится более выраженным. Вторая станция, таламус, где зрительная система переключается на следующие нервные клетки, действует таким же образом в отношении яркости и цвета: образуется центр с кругом торможения вокруг него. Третья станция, первичная зрительная

кора (V1), функционирует, однако, совсем иначе, чем установили в 1950-х годах нобелевские лауреаты Дэвид Хьюбел и Торстен Визел (ил. 41). Нервные клетки в зрительной коре V1 реагируют на угол линии, так что структуры здесь отграничиваются. Наша зрительная кора в каждой точке нашего зрительного поля связана с клетками, которые реагируют на любую возможную угловую ориентацию. Художники Казимир Малевич и Жан Тэнгели изображают линии и прямоугольники под различными углами (ил. 43). О работах Мондриана 1910–1920 годов говорилось, что он пытался сложность всех форм свести к их сущности: горизонтальным и вертикальным линиям и нескольким основным цветам. Он хотел добиться этим универсальной гармонии, которая косвенно привела бы к гармоничным отношениям в обществе. Это спиритуальное видение было для Мондриана настолько существенным, что он разорвал дружбу с Тео ван Дусбургом, потому что тот противопоставил прямоугольному построению картин Мондриана диагональное. Эстетические принципы могут иногда заходить чересчур далеко.

Согласно Семиру Зеки, этот вид абстрактного искусства так нас захватывает, потому что сильно возбуждает нейроны первичной зрительной коры. Это должно касаться первичной зрительной коры (V1) тех, кто, как моя сестра, любит художников группы Де Стейл (1917) — как Пит Мондриан и Барт ван де Лекк. Но диагонали Тео ван Дусбурга тогда должны были бы, как мне кажется, действовать точно так же. Ведь в первичной зрительной коре могут обрабатываться все простые структуры, используемые в абстрактном искусстве: линии, треугольники, круги и полосы, которые в фигуративном искусстве исчезают в целостном образе.

Архитектура «домов прерий» Фрэнка Ллойда Райта, построенных в первом десятилетии прошлого века, являет пример значимости горизонтальных линий, как это проявилось несколько лет спустя у Мондриана. Райт использует горизонтальные линии и тем самым «простоту основных поверхностей и расположение стен по горизонтальной плоскости». Но творчество Райта отмечено также двусмысленностью, которая выражается в стирании границ между внешним и внутренним пространством. Этим он хотел внести внешний мир внутрь дома, а интерьер дома вынести наружу. Райт сформулировал свое видение интеграции архитектуры и природы в следующих словах: «No house should ever be on top of a hill or on anything. It should be of the hill. Hill and house should live together, each the happier for the other» [10].

Впрочем, я не обнаружил никаких исследований, из которых следовало бы, что прямые линии в большей степени стимулируют первичную зрительную кору (VI), чем округлые. Каждая мыслимая структура может в первичной зрительной коре (VI) быть отграничена клетками, лежащими на микроскопической дистанции друг от друга. Мне очень нравится, так же как и моей сестре, творчество бразильского архитектора Оскара Нимейера, для которого характерны округлые линии и округлые формы. И это не просто потому, что они якобы изображают «женственные формы». Большая часть мужчин и женщин предпочли бы в своей квартире округлые формы — прямоугольным.

Архитектор Филип Джонсон также любил округлые формы. Увидев музей в Бильбао, спроектированный Фрэнком Гери, он заплакал. Он сказал: «Архитектура вызывает не слова, а слезы». При исключительном эстетическом переживании тебя действительно охватывает такое чувство, что начинаешь плакать. Округлые формы, вероятно, стимулируют переднюю долю сингулярной коры, область, причастную к проявлению эмоций. В противоположность этому прямые или острые углы активируют миндалевидное тело, область мозга, связанную с ощущением страха.

Но нейроэстетика сложнее, чем это различие. Прямые углы Фрэнка Ллойда Райта я, как и моя сестра, нахожу также прекрасными. Предстоит исследовать, что в точности представляет собой различие между способом, которым зрительная система различных людей обрабатывает искусство и приводит к различным предпочтениям. Ибо каждый мозг — иной также и в том, что касается оценки искусства и архитектуры (ил. 44).

Картина в первичной зрительной коре VI представляет собой продолжение изображения, которое попало на сетчатку глаза. С VI различные модальности визуальной информации приходят в различные специализированные области мозга, где они обрабатываются и сохраняются. Чем дальше от сетчатки они обрабатываются, тем слабее отношение между изображением на сетчатке и шаблоном мозговой активности. Обработка в различных областях мозга и восприятие и сохранение в этих местах разъясняют, почему есть люди, которые после повреждения мозга могут прекрасно видеть, но не различают цветов или же не способны различать формы, но прекрасно различают цвета. Невролог Оливер Сакс в своей книге *An Anthropologist on Mars [Антрополог на Марсе]* (1995) описал художника (Mr. I), у которого после автомобильной аварии была повреждена область мозга, с помощью которой происходит определение цвета (V4). Он мог хорошо видеть, но не воспринимал цвета, и живопись у него была черно-белая (ил. 45).

Два зрительных пути

Зрительная информация идет от первичной зрительной коры двумя путями (ил. 46). Один путь от V1 идет вверх и доставляет информацию о том, *где* нечто произошло. Этот путь получает наибольшую информацию от палочек сетчатки, он скор, чувствителен к контрасту, движению (V5) и стереоскопическому зрению. Эти аспекты обрабатываются и сохраняются в отдельных областях мозга. Женщина с повреждением этого пути не в состоянии была видеть движение. Движущихся машин она не видела, но как только они останавливались у светофора, они становились для нее видимыми. Второй путь идет вниз с информацией о том, *что* мы видим. Этот путь получает большую часть информации от колбочек в желтом пятне и обрабатывает цвета (V4) и лица.

Сохранение различных видов информации в различных частях коры подтверждается на примере пациентов, которые более не могут вызвать специфические виды информации. Пациенты с повреждением мозга в области пути *что*, который идет вниз к височной доле, больше не в состоянии узнавать лица своих знакомых и даже жены, тогда как всё остальное видят прекрасно. Объект, такой как собственный автомобиль, они прекрасно узнают, потому что его изображение сохраняется в другом месте. С первого взгляда узнавать свою машину и не узнавать собственную жену — можете себе представить, как на это будут реагировать в кругу семьи! Один пациент с таким недостатком с огромным трудом, глядя в зеркало, узнавал сам себя.

Когда вы хотите вызвать в памяти какой-либо образ, различные компоненты этого образа из различных областей коры должны быть молниеносно соединены посредством *связывания*. При этом когнитивном процессе фокус сосредоточен на некоторых аспектах в ближайшем окружении, остальное игнорируется. Тогда вовлеченные нейроны в различных областях коры начинают возбуждаться сильнее — признак того, что информация касается одного объекта; именно этот процесс называется *связыванием*. Мозг должен при этом непрерывно производить оценку и восполнять отсутствующие детали. Из-за собирания сохраненной информации могут

возникать двусмысленности, которые, по мнению Зеки, являются признаком прекрасного искусства. Картину можно «видеть и иначе», и это создает всегда интересную напряженность.

Примером того, как художники бессознательно пользуются принципами этих двух визуальных информационных потоков, является изолюминация [11] объектов на картине Моне *Impression, soleil levant* [*Впечатление, восход солнца*]. Солнце отличается от света только в том, что касается цвета, а не в том, что касается яркости. Солнце тем самым распознается исключительно в цветовой области вентрального зрительного потока (V4). Поскольку локализация солнца не может быть определена на основе различий свечения в «цветослепом» дорсальном потоке, солнце воспринимается как нестабильное и поэтому мерцающее, что создает особый эффект этой картины.

В картине Мондриана *Victory Boogie Woogie* [*Победа Буги-Вуги*] изолюминантные линии и пятна создают беспокойный образ. Цвета в три-четыре раза менее остро локализованы, чем формы. Из-за этого в пуантилистской картине можно видеть форму из различных точек, однако цвета сливаются. Матисс в картине *Красные рыбки* сознательно расположил белое между цветовыми пятнами, чтобы предотвратить эту «хроматическую индукцию». В акварелях или пастелях краски неплотно заполняют очерченную область. Но из-за того что мы локализуем цвета менее точно, визуальный эффект тот же, что и при точном заполнении области цветом.

Мозг — эффективная машина наблюдения и обучения, в которой происходит обработка визуального искусства в двух направлениях: из V1 через дорсальный и вентральный потоки, но также и шаг за шагом обратно.

3. Синестезия

В начале учебного года Паул Витteman, как и я сам, должен был приобрести великолепную, но дорогую коробку швейцарских цветных карандашей Caran d'Ache для уроков рисования. Когда открываешь коробку, видишь карандаши, уложенные в последовательности, отражающей цвета радуги, а на внутренней стороне металлической коробки изображены швейцарские горы. Но когда Паул стал рисовать этими карандашами, случилось нечто особенное. В зависимости от цветовой комбинации он слышал музыку Баха, Равеля или Малера. У него была одна из форм синестезии, которая несомненно способствовала его страстному увлечению музыкой, не оставлявшему его в течение всей жизни. Он слышал музыку, даже находясь под наркозом.

Многообразная специализация различных участков мозга происходит в процессе развития, когда новорожденный учится видеть. В раннем развитии еще существует множество связей между различными областями коры, но потом они исчезают. Но у некоторых людей в продолжение их развития соединения между различными областями коры сохраняются. В этом случае информация от органов чувств смешивается. Это называется синестезией. У цветографемных синестетов — наиболее распространенная форма синестезии — существуют обширные связи между цветовой областью V4 и визуальной, теменной и височной корой. Черно-белые буквы и цифры они видят цветными. Это имеет генетическую основу. Но не объясняет, почему синестет букву «х» видит, например, фиолетовой. Вероятно, это просто заучивается. Так, у 15% синестетов, родившихся между 1975 и 1980 годом, цвета, которые они видели, соответствовали цвету магнитных букв фирмы *Fischer-Price*, которые красовались на холодильнике.

Некоторые люди видят цвета, слушая музыку. Один человек, когда слышал духовую музыку, всегда видел танцующие перед глазами цветные треугольники: это цветомузыкальная синестезия. У Дэниела Тэммета синдром Аспергера, форма аутизма, сочетающаяся с высоким интеллектом. Кроме того, он савант: у него непостижимый талант к счету и языкам. В 2004 году он установил рекорд, устно и без единой ошибки вычислив за 5 часов 9 минут 22 514 десятичных знаков числа π . Весь этот числовой ряд он в течение трех месяцев выучил наизусть. Среда, свой день рождения 31 января 1979 года, он видит синей. Отсюда название его книги: *Born on a Blue Day* [*Рожденный в синий день*]. Это называется цветовой синестезией и имеет сильный генетический фон. Синестезия встречается относительно часто в комбинации с аутизмом. Буквы и цифры Тэммет видит цветными. Числа предстают не только в цвете, но приобретают также различные размеры и формы. Каждое простое число до 9973 он может запомнить в специфической для него форме кристалла.

Когда я несколько дней был с ним в поездке по случаю выхода в свет нидерландского перевода его книги, Тэммет с гордостью сообщил мне, что сейчас он рисует. «Что именно?» — спросил я с интересом. — «Число π », — услышал я в ответ. Ряды чисел, вроде десятичных знаков числа π , он воспринимает в виде горных ландшафтов, образованных рядами разноокрашенных чисел различной величины и формы.

Когда Винсент Ван Гог в 1885 году брал уроки игры на фортепьяно, его учитель заметил, что он постоянно соотносил звуки с тем или иным цветом, и подумал, что его ученик страдает душевной болезнью. Еще и теперь синестезию иногда рассматривают как психическое отклонение.

Наряду с синестезией, возникающей в период развития и встречающейся у 4,4% людей, существует и приобретенная форма, которая возникает при употреблении наркотиков, при мигрени, множественном склерозе, патологии таламуса или слепоте. Люди, ослепшие в позднем возрасте, сообщали, что они ощущали цвета, когда слышали буквы, числа или временные понятия или же думали о них.

Синестезию регулярно отмечают у художников и ученых. В художественных учебных заведениях, по-видимому, до 23% студентов обладают синестезией. Кандинский видел линии и цвета, слушая музыку, и это проторило для него путь к абстрактной живописи. Ученым эта способность может помочь производить сложные вычисления. Роберт Дейкграаф, бывший президент Королевской нидерландской академии искусств и наук, один из ученых, которые видят в цвете буквы, слова и цифры. Он сказал: «Я думаю, это дает мне немалые преимущества. Когда я размышляю над математической формулой, в ней буквы цветные. Поэтому их удобнее удерживать в памяти. Буква „с“ для меня розовато-бежевая, „а“ — совершенно особенная: одновременно и красная, и синяя, но никогда не фиолетовая».

Пример из другой профессиональной группы — словацкий художник Милан Грыгар (р.1926), который делал акустические рисунки. Он разрабатывал альтернативные формы музыкальной нотации и фотографировал звуки своих эскизов. Каждый рисунок, который он видел, он мог также и слышать; он выставлял фотографии звучаний своих рисунков. О композиторе и синестете Оливье Мессиае (1908–1992) известно, что в своих партитурах он указывал, когда пьесе следовало бы играть с определенным цветом. «Couleurs de la cité céleste» [*Цвета небесного града*] — известная пьеса, в которой Мессиае использовал звучание пения одной канадской, шести новозеландских и двадцати южноамериканских птиц и где он далеко пошел в постижении своих цветозвуковых ассоциаций. Дмитрий Набоков, цитируя воспоминания своего отца Владимира Набокова (*Speak, Memory*), рассказывает: «Исповедь синестета назовут претенциозной и скучной те, кто защищен от таких просачиваний и отцеживаний более плотными перегородками,

чем защищен я. Но моей матери все это казалось вполне естественным. Мы разговорились об этом, когда мне шел седьмой год, я строил замок из разноцветных азбучных кубиков и вскользь заметил ей, что покрашены они неправильно. Мы тут же выяснили, что некоторые мои буквы того же цвета, что ее, кроме того, на нее оптически воздействовали и музыкальные ноты. Во мне они не возбуждали никаких хроматизмов» [12].

Синестезия часто встречается и у поэтов. Это делает возможным появление метафор, основанных на неожиданных ассоциациях с вещами, казалось бы не имеющими никакого отношения друг к другу. Примерами из повседневного употребления могут служить выражения: «кричащие цвета», «резкие звуки», «резкий запах сыра», «горячая натура», «холодна, как лед», «сухое вино» и «голосовая палитра». Интересной гипотезой является, что такие метафоры отражают связи в мозге, которые были образованы бессознательно. Так, при встрече с «горячей натурой» могли бы возбуждаться также нейроны преоптической области гипоталамуса, области мозга, где регулируется температура тела.

4. Абстрактное искусство

Абстрактное искусство: оно изображает ничто.

Кирк Варнедо

Абстрактное искусство — недавнее изобретение человека. Первые абстрактные произведения появились не более ста лет назад. Пит Мондриан, пионер абстрактного искусства в Нидерландах, начинал с импрессионистских пейзажей. Он, как и Василий Кандинский, находился под влиянием теософии и одно время писал квазиабстрактные картины, после чего решил, что чистоты, которой он искал, можно достичь, используя основные цвета и горизонтальные и вертикальные линии.

Девятимесячные младенцы могут различать цвета и реагировать на картинки. В этом возрасте они лучше будут смотреть на абстрактные изображения Пабло Пикассо, чем на фигуративную живопись Клода Моне. Художники с болезнью Альцгеймера проделывают обратный путь: от фигуративного к нефигуративному искусству (см. главу VIII.11). Также и после инсульта произведения художников часто приобретают более абстрактный характер. Однако я менее всего хочу разоблачать абстрактное искусство как нечто, присущее незрелому или дегенерирующему мозгу. Хотя в отношении абстрактной живописи нередко слышишь: «Да это может и мой ребенок», — исследования показывают, что самые обычные люди отличают профессиональное абстрактное искусство от внешне схожих вещей, выполненных детьми или животными. Различие состоит в направленности и структуре.

Абстрактное искусство — не мой выбор. Интересный вопрос, почему других так захватывает этот вид визуального искусства. Индивидуальных различий в оценке абстрактного искусства больше, чем при оценке искусства фигуративного. И при рассмотрении этого искусства индивидуальные различия коррелируют со степенью активации стволовой части мозга. Активация стволовой части мозга указывает на воздействие таких жизненных функций, как пульс, дыхание и кровяное давление, и это может быть предметом значительного интереса.

Абстрактное искусство обрабатывается зрительной системой, которой мы пользуемся в течение целого дня для восприятия окружающей действительности. Но абстрактное искусство активирует не только некоторые области мозга, как это происходит при взгляде на пейзаж, портрет или натюрморт. Абстрактное искусство, по-видимому, одновременно активирует, хотя и менее сильно, все области мозга, которые различными формами фигуративного искусства активируются селективно. Абстрактное искусство, таким образом, активирует кору головного мозга менее сфокусированно, как будто делается попытка разгадать, как должно быть обработано это необычное изображение, и тем самым создает для мозга менее известную ситуацию. При рассмотрении произведения абстрактного искусства мы не фокусируем внимание на определенной части изображения, как это бывает в случае фигуративного искусства (глаза, нос, дерево), но стараемся охватить взглядом целое.

Орбитофронтальная кора, связанная с ожиданием вознаграждения, связанные с познанием доли префронтальной коры и сенсомоторные области — все они активируются при рассмотрении статичных образов абстрактного искусства. Сенсомоторные структуры, вероятно, активируются зеркальными нейронами, которые выявляют мазки кисти художника в его произведении и затем их имитируют.

В абстрактной картине композиция имеет решающее значение. Если картины Мондриана, с их знакомыми цветовыми пятнами и прямыми линиями, поворачивать, то взгляд сканирует их по-другому, и с эстетической точки зрения люди оценивают их ниже. Если несколько сместить определенные объекты на картине Миро, большинство людей выскажутся в пользу оригинала.

Из-за того что при восприятии абстрактного искусства наша зрительная система используется иначе, чем в повседневной жизни и при рассмотрении произведений фигуративного искусства, автоматические механизмы, нацеленные на распознавание схем, не работают, и мы можем ассоциировать по-новому, «беспредметно». Этот иной способ обходиться с системами мозга у некоторых сопровождается функционированием системы вознаграждения и означает также, что реакция на абстрактное искусство находится в большей степени под влиянием собственной внутренней ситуации, настроения момента, чем при фигуративном искусстве.

Абстрактное искусство активирует *сеть пассивного режима работы мозга* (систему, активную в состоянии *покоя*) в большей степени, чем фигуративное искусство. Эта сеть должна корреспондировать с состояниями интроспекции и нашего Я, что может содействовать большей вариативности в оценке абстрактного искусства.

Незаконченный храм *Sagrada Familia* Антонио Гауди

Архитектура — это застывшая музыка.

Иоганн Вольфганг фон Гёте

Обычно я не испытываю сильных эмоций от абстрактного искусства, но есть исключения. Когда я увидел витражи Жоана Вила-Грау в храме *Sagrada Familia* Антонио Гауди в Барселоне, я был сражен. Они были несравненно красивее, чем классические фигуративные витражи, которые я видел в сотнях церквей и соборов всего мира! Повсюду проникал яркий свет испанского солнца, и витражи расцветивали поразительными красками самое прекрасное архитектурное сооружение, которое мне известно. Цветовая гамма ярко-желтого Света («Я свет...» [13]), сияющей голубой Воды на северной стороне («Я источник...» [14]), теплых красок Рождества на стороне восходящего солнца и светлых тонов Воскресения — это даже на атеиста, такого как я, производит глубочайшее впечатление.

В музыке есть немало неоконченных произведений выдающихся композиторов прошлого, завершенных их коллегами с менее высокой репутацией. Но независимо от того, были это крупные композиторы или нет, каждое их творение неповторимо и никак не может рассматриваться как «завершение» другого произведения. Несколько иначе обстоит дело в изобразительном искусстве. Картина Мондриана *Victory Boogie Woogie* (1942–1943), которая должна была стать знаком победы над нацистской Германией, из-за того что осталась незавершенной, не стала менее ценной. В 2002 году, когда гульдены были заменены евро, Национальный фонд коллекций произведений искусства, финансируемый центральным банком Нидерландов, приобрел эту картину за 37 миллионов евро как дар народу Нидерландов. Муниципальный музей в Гааге получил для этой картины постоянное право пользования. И можно видеть, как Мондриан все еще возился с кусочками цветной липкой ленты. Никому и в голову не пришло бы «завершить» эту картину.

В архитектуре дело обстоит совсем по-другому, потому что речь идет не только о произведении искусства, но и об утилитарном значении здания, которое не должно превратиться в руины в случае внезапной смерти архитектора. К тому же имеются детальные чертежи, которые могут быть воплощены в жизнь и после смерти автора. Глубоко верующий Антонио Гауди потерял семью и друзей, жил в нищете и всю жизнь посвятил сооружению храма *Sagrada Familia* в Барселоне. Гауди, архитектора от Бога, взявшегося за строительство Библии в камне, в 1926 году в Барселоне сбил трамвай, когда он переходил улицу. Его приняли за нищего и не сразу доставили в больницу для бедных, где он и скончался.

Храм Святого Семейства, задуманный в исключительно оригинальной манере, с характерными чертами югендстиля, долго оставался незавершенным, и сейчас, спустя 90 лет после смерти Гауди, полагают, что понадобится не менее 10 лет, чтобы закончить строительство. Храм надеются открыть в 2026 году, через 100 лет после смерти его создателя. Сейчас приступили к возведению главной башни высотой 170 метров, и еще вопрос, будет ли строительство закончено к установленному сроку. После смерти Гауди в Барселоне долго обсуждали вопрос, следует ли достраивать храм. В годы Гражданской войны в Испании (1936–1939) на это не было денег. Кроме того, в этот период большинство эскизов и макетов Гауди были уничтожены таким же образом, который заставляет вспомнить о китайской культурной революции (1966–1976).

Благодаря гигантскому потоку туристов, оплачивающих посещение этого здания, и привлечению спонсоров строительство сейчас ведется быстрыми темпами. Некоторые макеты были восстановлены, другие в виде множества фрагментов лежат на полках. Удалось также найти некоторые из архитектурных эскизов (ил. 47). Из-за нехватки документации о том, как именно предполагал Гауди продолжать строительство храма, нынешние архитекторы накладывают на строительство свой отпечаток. Современные художники делают изображения, которые весьма отличаются от тех, которые осуществлялись под наблюдением самого Гауди. Угловатая манера, в которой Жозеп Мария Субиракс на фасаде *Страстей Господних* изобразил тех, кто в последние дни окружал Иисуса, производит неизгладимое впечатление, но столь модернистский Иисус на кресте, да еще и без набедренной повязки, вызвал в Испании бурную реакцию (ил. 48). Здание исключительно красиво. Колонны в виде пальм вверху разветвляются и заканчиваются сенью листы из камня. Повсюду можно увидеть природу, в которой Гауди черпал вдохновение. Это самое прекрасное, самое впечатляющее и самое волнующее произведение искусства, которое мне известно. Но как сам Гауди отнесся бы ко всем этим нововведениям? Кто сможет ответить?

VIII. Мозг и болезни мозга в искусстве

1. Изображение мозга, болезней мозга и их лечения в искусстве

Мы уже говорили о том, что происходит в нашем мозге при рассматривании произведений искусства. Эта глава повествует о мозге как объекте искусства. Мы рассмотрим период и местности возникновения такого искусства, то, как изображались мозг, болезни мозга и их лечение. Прошло много времени, пока мозг человека стали изображать в искусстве. Вскрытие мозга не производили вплоть до позднего Средневековья, так что люди не представляли себе, как он в действительности выглядит. Тем не менее люди проявляли большой интерес к болезням мозга и к воздействию на мозг различных веществ.

Древние египтяне мозг не исследовали. В жарком климате этой страны после смерти очень быстро от мозга мало что оставалось. При мумификации через расширенное носовое отверстие удаляли мозг, быстро разлагавшийся и превращавшийся в жидкость. Древние египтяне, однако, изобразили опирающегося на костыль человека с ногой, пораженной детским параличом, так что эта болезнь была ими замечена.

Крит был центром минойской цивилизации. Богиня сна изображена в короне из *Papaver somniferum*. Опиумный мак выращивали в Месопотамии уже в 3400 году до н. э. Вероятно, человек всегда употреблял наркотические вещества.

Около 1000 года, насколько мне известно, было выполнено первое изображение системы мозга, предполагавшее наличие полученных после смерти человека знаний о мозге. Рисунок помещен в арабской рукописи из Константинополя. Похоже, что позади перекреста зрительных нервов в виде шарика изображен гипофиз.



Hersenschema met de kruising der oogzenuwen uit een Arabisch handschrift te Konstantinopel.

Перекрест зрительных нервов. Арабский манускрипт из Константинополя. Около 1000 г.

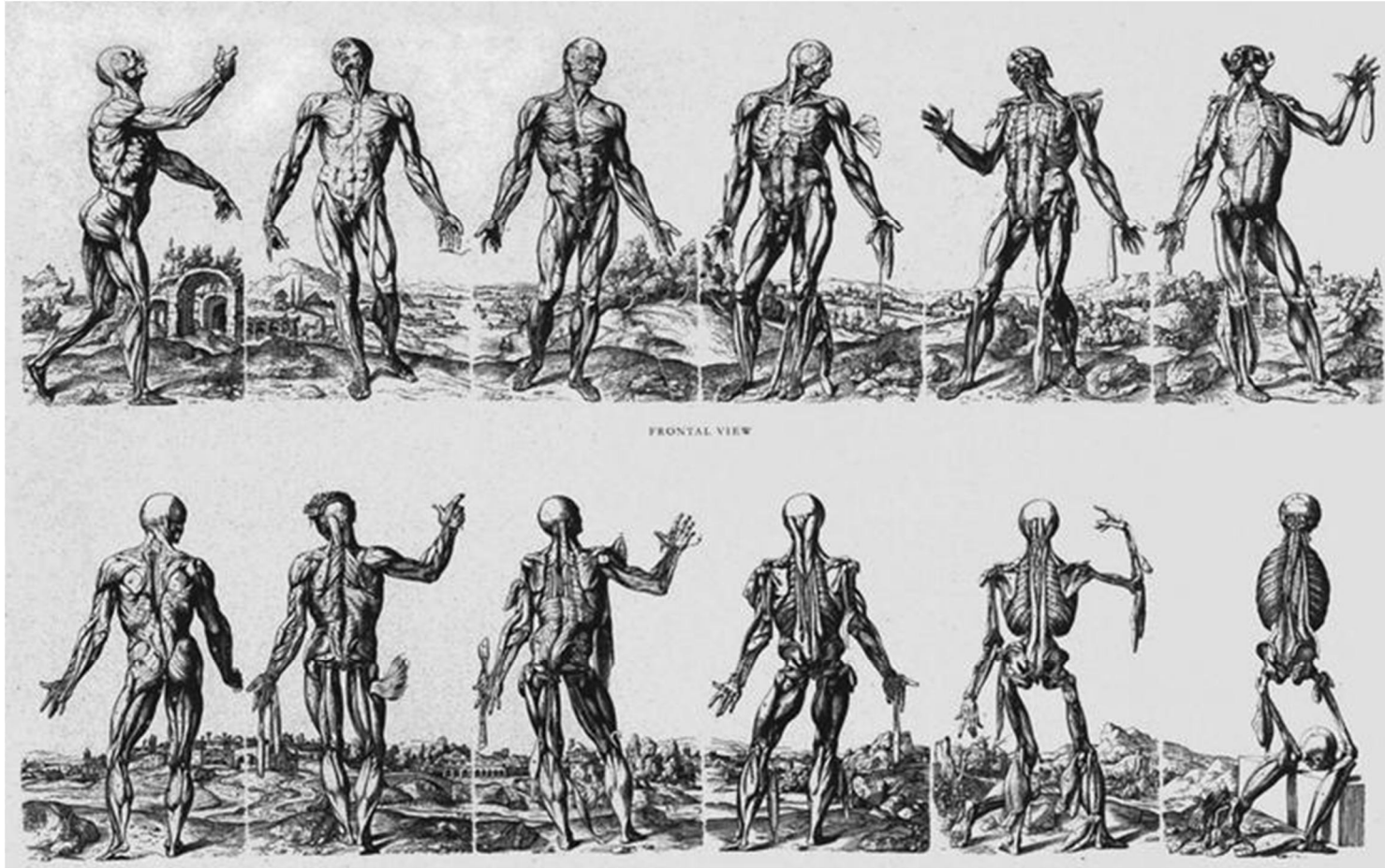
Удаление камня глупости, известная картина, приписываемая кисти Йеруна Боса (1450–1516), но, вероятно, являющаяся копией, изображает юльническую операцию, основывающуюся на вековой традиции трепанации черепа: сверлении отверстия в черепе. Это рассматривалось как лечение таких психических недугов, как эпилепсия, психозы, слабоумие и депрессия. Демоны, ставшие причиной психических заболеваний, могли бы вырваться через отверстие в черепе.

Трепанацию раньше проводили во многих местах во всем мире. Небольшая картина Йеруна Боса, однако, не дает возможности увидеть настоящую трепанацию. Пациент якобы получает лекарство от глупости. В ходе *операции* он, сняв башмаки, непринужденно откинувшись, сидит в кресле. *Хирург* вроде бы надрезает кожу на голове пациента. Но кровь не течет, оттуда появляется цветок (символ глупости). У доктора воронка на голове (символ обмана). Монах крепко держит оловянный кувшин; жест правой руки словно комментирует происходящее. Монахиня с книгой на голове безразлично смотрит куда-то. То есть Церковь безразлично взирает на то, как обманывают пациента. Вверху и внизу картины золотыми готическими буквами написано: «Meester snijt die keye ras, mijne name is Lubbert Das» [«Мастер вынет камень враз, мое имя Любберт Дас»]. Так становится ясно, что шарлатан, пользуясь глупостью Любберта Даса, делает вид, что исцеляет его от глупости, извлекая у него из головы камень (глупости).

Несколькими десятилетиями позже Микеланджело (1475–1564) по заказу папы Юлия II написал за четыре года фреску *Сотворение Адама* на своде Сикстинской капеллы, домовой папской церкви в Ватикане (ил. 49). Сначала Микеланджело отказался от заказа, полагая, что как художник он не вполне подходит для этого, и предложил Рафаэля. Но папа настоял на своем, и в 1508 году Микеланджело приступил к работе. Фреска, на которой Бог, касаясь руки Адама, дает ему жизнь, стала одним из самых известных творений мировой живописи. Эту фреску видят 4 миллиона посетителей в год. В 1990 году американский хирург из Индианы, доктор Фрэнк Мешбергер написал, что контуры плаща, окружающего Бога у Микеланджело, соответствуют контурам мозга, потому что Бог не только жизнь вдохнул в Адама, но дал ему и способность мыслить. Микеланджело действительно занимался анатомией и регулярно вскрывал трупы. Он имел к этому доступ через знакомого приора монастыря Святого Духа. Это были тела бедняков, умиравших в монастырской больнице. Что касается меня, я не смог увидеть изображение мозга на фреске Микеланджело.

Интерпретация Ди Беллы (2015) кажется более убедительной. Он полагает, что Бог изображен в *postpartum uterus* [послеродовой матке], Адам находится в теле женщины, с соском над его головой, словно на фоне странного голубого горного кряжа. Структура справа вверху могла бы тогда быть фаллопиевой трубой, выемка внизу слева — *servix uteri* [шейка матки], а сине-зеленый шарф, развевающийся вниз, — пуповина. Другие в структуре, окружающей Бога, видят почку. В 2015 году нидерландский певец из групп *Beef* и *Jah6* предложил новую интерпретацию: структура вокруг Бога могла бы быть сердцем. Тоже возможно. В эпоху Ренессанса сердцу приписывали задачи, которые, как мы сейчас знаем, относятся к мозгу: знать, чувствовать, испытывать эмоции и желания. Историк искусств Хенк ван Ос видит на дальнем плане телесный ореол, собственный слой атмосферы, которым боги должны были окружать себя во время пребывания на земле.

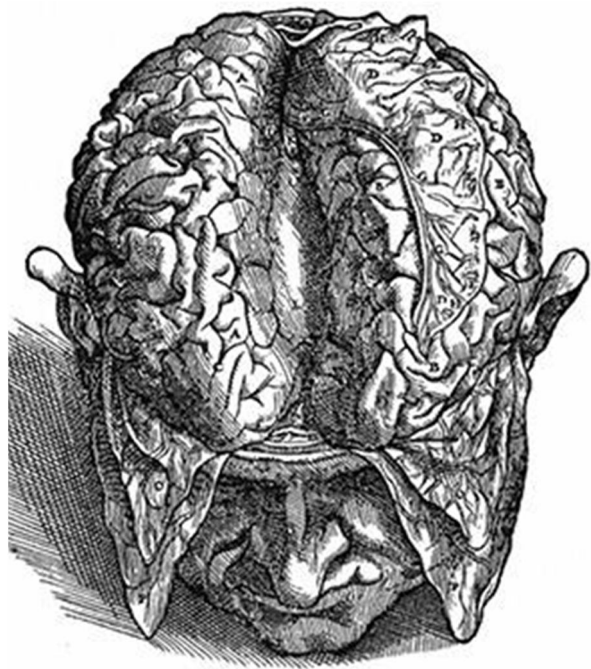
Вряд ли когда-нибудь будет найден источник, из которого можно было бы почерпнуть сведения об истинных намерениях Микеланджело. Перед смертью, в 1564 году он просил уничтожить все свои записи и эскизы. Полагают, что он прятал все взрывные послания в своих картинах. Относительно того, что страх их обнаружения действительно был причиной, чтобы их уничтожить, возникает вопрос, почему он это сделал тогда, когда был уже при смерти.



Андреас Везалий. *De humani corporis fabrica*. Гравюры на дереве, последовательно иллюстрирующие анатомию человеческого тела; на дальнем плане изображены Падуа и окрестности.

Правильные изображения анатомии человека начинаются с книги *De humani corporis fabrica* [О строении человеческого тела], которую Андрей Везалий (1514–1564) написал за два года. Везалий (Андреас ван Везел) родился в Брюсселе. Он изучал медицину в Париже и брал уроки у Якобюса Сильвиуса, который буквально следовал анатомии Галена, опиравшейся на анатомию животных. Это привело впоследствии к ожесточенной обоюдной вражде. Везалий во время написания диссертации вынужден был из-за войны уехать из Парижа в первый университет в Падуе. В 1538 году, в день получения ученой степени, он был назначен профессором хирургии. Для него было исключительно важно, что он и его сотрудники сами производили вскрытия. Он натолкнулся на множество ошибок у Галена. Книга *De humani corporis fabrica* печаталась в Базеле под непосредственным наблюдением автора и вышла в 1543 году. В Падуе Везалий производил также публичные вскрытия умерших. Венецианская республика при совершении казней учитывала потребность Везалия в анатомическом материале. Строение человеческого тела раскрывается в книге шаг за шагом.

Анатомия мозга начинается с гравюры, на которой все еще видна веревка на шее повешенного. Затем вскрывают череп, и мозг изображен в коронарных сечениях. Везалий отважился на это, чтобы указать 200 пунктов, где Гален неточно описал анатомию мозга человека, потому что изучал мозг животных и полученные данные без проверки экстраполировал на мозг человека. Сильвиус, парижский учитель Везалия, пришел в ярость, обругав Везалия *идиотом жопой о двух ногах*. Некоторые учителя не могут согласиться с тем, что их ученики превзойдут их самих. Везалий, однако, очень добросовестно подходил к делу и, несмотря на термин *fabrica* [буквально: *работа*] в заглавии своей книги, понимал границы своего новаторского произведения. Его слова: «У меня нет удовлетворительного ответа на вопрос, как мозг выполняет такие свои функции, как воображение, рассуждение, мышление и память».



Анатомия мозга из книги Андреаса Везалия *De humani corporis fabrica*

В это же время в других местах можно встретить немало примеров магического отношения к мозгу. В замке Мейндерслот висит небольшая картина (30 x 40 см), известная как *Пекарь из Эекло* (городок между Гентом и Брюгге). Она была написана во второй половине XVI века антверпенским художником Яном ван Вехеленом (ил. 50). В пекарне, где пекут головы, можно было испечь себе новую голову, если твоя голова внешне или по иной причине тебе не нравилась, или если хотелось иметь голову помоложе, или она не устраивала одного из супругов (здесь отражены и любовные приключения). Иногда приносили с собой чью-то голову, как мы видим у женщины левее дверного проема. Тебе прямо на месте отрубали голову и вместо нее помещали кочан капусты, чтобы не было кровотечения и чтобы ты оставался живым, пока будут выпекать новую голову. Однако для надежности следовало хорошо помолиться, как мы видим на этой картине. Голову смачивали магической жидкостью, перед тем как помещали в печь. После того как водружали новую голову, можно было отправляться домой.

Гиды при посещении замка Мейндерслот шутливо рассказывают об этой картине, приспособив сюжет к нынешним временам и сопровождая свои рассказы шутками, не имеющими никакого отношения к той эпохе. По словам гидов, было много причин, когда что-то могло пойти не так: слишком большая температура давала *горячую голову*; если голову не додержали в печи, получался *недоделанный* и т. д. Слева на первом плане видна корзина с *отморозками*. Известно по меньшей мере еще девять картин на эту в те времена довольно популярную тему.

2. Заболевания мозга у художников

Ты когда-нибудь встречал нормального человека? И что... понравился?

Фонд Pandora

До сих пор есть исследователи, занимающиеся оценкой возможных диагнозов, которые в течение многих лет ставили Винсенту Ван Гоггу. Основными элементами его болезни называли эпизодические психические проблемы с параноидальными идеями; зрительные и слуховые галлюцинации; страх, возбуждение, расстройства сознания и иногда ступор; периодические расстройства настроения и поведения, возможно, из-за биполярной депрессии; перемежающуюся порфирию и синдром Меньера, что могло привести к комбинации нарушений равновесия и глухоты. Ко всему этому добавляли стресс, злоупотребление алкоголем, возможное отравление свинцом красок, которые он ел во время приступов, и терпентином, который он пил тогда же, как об этом сообщают заметки доктора Пейрона; а также отравление угарным газом. Кроме того, он был пристрастен к абсенту, недоедал, физически изнурял себя и страдал эпилепсией. Об аргументах относительно возможной височной эпилепсии с характерными навязчивыми религиозными высказываниями, наряду с колоссальной продуктивностью в письмах, картинах и рисунках, я уже писал ранее (*МЭНМ*, глава XVI.8). Непонятно, однако, как Ван Гог создал все свои произведения, несмотря на такие проблемы. Положение Ван Гога было ужасным также и для его окружения, как о том говорят его письма. В 1889 году один лавочник и домовладелец при поддержке нескольких жителей с Плас Ламартин в Арле направил письмо мэру Огюстену Тардьё с просьбой отправить Ван Гога назад к его семье или положить в больницу. Полиция выясняет дело и докладывает, что Ван Гог напился и находится в состоянии такого возбуждения, что не понимает, что делает. По словам соседей, он щупал женщин, несмотря на их несогласие. Врач, который его осматривал, сообщал, что пациент слышит голоса и что его умственные способности серьезно ухудшились. После этой позорной истории город Арль многозначительно назвал одну оканчивающуюся тупиком улочку в честь художника. В 2014 г. там был открыт музей, и первая выставка прошла под названием *Van Gogh Live* [Живой Ван Гог]!

Имеются две теории относительно экстремального использования желтого цвета Ван Гогом. Доктор Поль-Фердинанд Гаше, видимо, лечил его наперстянкой, — принимая во внимание, что именно это растение изображено на известном портрете. В больших дозах ее применение приводит к тому, что человек все видит в желтом цвете. Другая возможность — пристрастие к абсенту, который тоже может вызывать ксантопсию (все видится в желтом цвете). Однако количество абсента, которое нужно выпить для возникновения такого эффекта, неправдоподобно. Вероятно, мы никогда не узнаем, действительно ли именно наперстянка была причиной яркого, насыщенного желтого цвета картин Ван Гога. Как бы там ни было, я думаю, что, если бы его симптомы лечили современными

медицинскими методами, из-под его кисти не вышло бы ни одной картины. Многие необходимые лекарства, по всей вероятности, крайне негативно повлияли бы на его творческие возможности (ил. 51).

Болезни мозга могут оказывать большое влияние на создание произведений искусства. После инсульта в правой полушарии могут исчезнуть как самосознание, так и осознание левой половины окружающего пространства. Если пациент не осознает, что у него парализована левая сторона тела и игнорирует как существование всего того, что находится слева, так и левую сторону собственного тела, говорят о *неглекте*. П. У. Халлиген и Дж. Маршалл описывают художника-скульптора, который после правостороннего инсульта получил левосторонний неглект и после этого не воспроизводил левую сторону лица и тела своих моделей в рисунках, так же он поступал и в скульптурах, хотя и мог их поворачивать. Это объясняется тем, что специализированная локальная обработка пространственной информации в коре головного мозга теперь отсутствует. Сам художник-скульптор осознавал этот дефект, и это его раздражало. В конце концов самые страшные проблемы исчезли. Было бы интересно выяснить, не оказало ли искусство терапевтического воздействия на устранение неглекта.



Игнорирование (неглект) левой стороны модели художником-скульптором с правосторонним инсультом. Левая сторона модели на рисунке отсутствует.

У пациентов с болезнью Альцгеймера некоторые художественные способности могут сохраняться достаточно долго, даже если страдают другие аспекты их жизни. Некоторые больные художники еще могут написать хороший портрет, но определить его цену они уже не в состоянии. В конце концов в ходе болезни необходимые навыки исчезают, и это выражается в невозможности воспроизвести детали. Искусство становится более простым, более примитивным и более абстрактным.

Родившемуся в Америке лондонскому художнику Уильяму Ютёрмолену диагноз «болезнь Альцгеймера» был поставлен в возрасте 62 лет. Серия автопортретов показывает, как из-за прогрессирующей болезни Альцгеймера художник за пять лет утратил визуально-пространственные способности. Он изображал свои лицо и голову всё более искаженно, мазки становились грубее и проще, вплоть до последнего абстрактного портрета.

Поразительно, что наиболее прославленные картины Виллема де Коонинга (1904–1997) были созданы в период его прогрессирующей деменции. Краски и в этот период оставались столь же живыми.

Де Коонинг начал писать около 1930 года в фигуративной манере, затем перешел к новым формам и превратился в художника абстрактного экспрессионизма. Между 1970 и 1980 годом он пережил период духовного расстройств и депрессии и оставил живопись. В 1980 году он поразил всех не только тем, что снова вернулся к живописи, но и тем, что создал лучшие свои произведения, тогда как психическое состояние его ухудшалось. Он больше не употреблял алкоголь, стал лучше питаться и получал лечение от болезни щитовидной железы и авитаминоза. Раньше у него уходило полтора года, чтобы написать картину, теперь он писал картину всего за несколько недель. Что касается болезни Альцгеймера, можно усомниться, правильно ли был поставлен диагноз, в какой степени играли роль атеросклероз и алкоголь и, учитывая его обсессивно-компульсивную манеру работы, не следовало ли говорить здесь скорее о лобно-височной деменции.

Передняя часть нашего мозга, префронтальная кора и передняя часть височной доли сдерживают наше импульсивное поведение. Дегенерация этих областей мозга, как это происходит при лобно-височной деменции, приводит к расторможенности поведения (ил. 54). Поэтому при левосторонней дегенерации иногда исчезает торможение правого полушария, доминантного при работе над произведениями искусства. У пациентов в ранней фазе болезни может увеличиться активность обсессивно-компульсивного создания произведений визуального искусства и музыки.

На первый взгляд это странно, потому что поврежденная префронтальная кора все равно играет существенную роль в творчестве. Но она состоит из различных участков с весьма различными функциями, так что эта структура мозга не может рассматриваться как единое целое. Влияние очага поражения зависит от его локализации. Повышенная креативность обычно имеет место при таком подтипе деменции, который определяется как семантическая форма деменции. Из-за того что в левой лобной доле затронута речевая зона Брока, возникает расстройство речи, афазия. Из-за дегенерации префронтальной коры некоторые пациенты неудержимо работают над созданием произведений искусства. Обсессивно-компульсивный характер творческого подъема ведет к тому, что техника выполнения произведений искусства быстро улучшается. Однако в конечном счете, по мере развития процесса деменции, качество их снижается.

Пациенты с лобно-височной деменцией создают большей частью произведения реалистического искусства. На лицах людей, которые они изображают, не увидишь тонких эмоций или эмпатии. Встречаются также вызывающе несдержанные сексуальные изображения. Нужно, однако, сказать, что никого из художников, творчество которых продолжалось в процессе деменции, не вскрывали, и поэтому ни для кого из них нет никаких нейропатологических доказательств дефектов мозга. Поэтому у нас нет

уверенности в том, о каком типе деменции здесь следует говорить. Относительно искусства, которое создается в ходе болезни мозга, интересно задаться вопросом, когда именно из-за болезни наступает потеря качества и аутентичности и когда все-таки еще может речь идти об искусстве (см. также главу IX.8 о сходной проблеме при лечении художников с болезнями мозга).

Многие из причудливых фигур Сальвадора Дали, вероятно, были навеяны галлюцинациями, возникавшими из-за мигрени. Таких *снов* и у самого Дали было в избытке. Как бы то ни было, возникавшие образы он использовал с необыкновенной творческой изобретательностью.

Художественно одаренные саванты большей частью являются аутистами и часто отягчены серьезными психическими проблемами. Они все отдают явное предпочтение одной определенной теме и одной определенной технике. Однако следует подчеркнуть, они почти никогда не изображают людей; именно социальный мозг — их слабое место.

Стивен Уилтшир был аутистом с вербальным IQ 52. Он стал известен своим *Лондонским алфавитом*. Это были 26 великолепных архитектурных рисунков Лондона, выполненные им в возрасте 10 лет. Он делал аналогичные рисунки в Нью-Йорке, Венеции, Амстердаме, Москве и Ленинграде. После длившегося 45 минут полета на вертолете над Римом он выполнил двухметровый рисунок, где с фотографической точностью изобразил каждое здание, каждое окошечко, каждую колонну центра Рима. Автоматизм, с которым он выполняет свои рисунки, позволяет сравнивать его с лазерным принтером. Возникает вопрос относительно некоторых аутистских савантов, в достаточной ли степени самобытны такие рисунки, чтобы можно было называть их искусством.

Выдающиеся способности, охватываемые аутистским спектром, большей частью развиваются при наличии повреждения мозга, часто левостороннем, фронтальном. Из-за этого в процессе развития происходит укрепление связей с другими структурами мозга, что приводит к исключительно высокому функционированию зрительной коры, участка мозга, который позволяет нам видеть. Возникла идея, что, возможно, в каждом из нас скрывается савант, который мог бы проявиться, если бы мы выключили левую префронтальную кору. Торможение этой структуры мозга посредством транскраниальной магнитной стимуляции (техника временного отключения какого-либо участка мозга) хотя и вызывало у добровольных участников эксперимента улучшение техники рисунка, однако к появлению больших талантов все же не привело. Исключительной памяти савантов и компульсивной манеры, им свойственной, тем не менее недостаточно, чтобы объяснить их феноменальные достижения. Саванты несомненно обладают особым талантом, зависящим от иного строения их мозга.

В музее психиатрической клиники д-ра Гислена в Генте есть постоянная экспозиция представителей *art brut*, или *outsider art* [15], среди которых есть подлинные таланты. Термин *art brut* впервые применил Жан Дюбюффе в 1945 году для произведений изобразительного искусства, созданных, как правило, художниками-самоучками. Некоторые из них страдают психическими расстройствами, и их содержат в психиатрических лечебницах или тюрьмах. Начиная с 1970-х годов в обиход вошел термин *outsider art* для творчества, например, Адольфа Вёльфли (1864–1930), душевнобольного, которого успокаивали занятия рисунком и живописью. Жан Дюбюффе положил начало Collection de l'Art Brut, собранию, находящемуся в музее в Лозанне (ил. 55).

Болезни глаз, разумеется, оказывают значительное влияние на искусство; болезни сетчатки являются также болезнями нервной системы. Эдгар Дега (1834–1917) впервые столкнулся с этой проблемой в возрасте 36 лет. Когда ему было сорок, он с масляных красок перешел на пастель, потому что при его болезни работать так было легче. Он продолжал писать картины, но точность мазка снизилась, что явствует из более грубых теней и отсутствия деталей при изображении лиц. В возрасте 57 лет Дега больше не мог читать, а еще через несколько лет зрение его ухудшилось настолько, что он перешел к скульптуре. По-видимому, он страдал наследственной формой макулодистрофии (поражения сетчатки). У Поля Сезанна (1839–1906) поражение сетчатки было следствием диабета. Полагают, что это способствовало тому, что он постепенно переходил от реалистической к абстрактной манере. У Франсиско Гойи (1746–1828) развилось редкое аутоиммунное заболевание, которое привело к нарушению зрения, слуха и равновесия. В период болезни его живописные произведения стали более мрачными и пугающими и получили известность как *черные картины*.

IX. Возникновение и стимулирование креативности

1. Креативность и затронутые области мозга

Цель искусства — передать не внешний вид вещей, но их внутреннее значение.

Аристотель

«Человеческий дух, подобно пальмам в пустыне, находит пищу на расстоянии», — пишет Рамон-и-Кахаль. Разрушение сложившихся стереотипов действительно содействует креативности. И это одна из причин, почему ученых побуждают работать за границей. Также и на художников пребывание за границей часто оказывает большое влияние. Период, когда Пит Мондриан в 1938 году сменил Париж на Лондон, а затем в 1942 году перебрался в Нью-Йорк, оказался, как он сам отмечал, благотворным для его творчества. Под влиянием нью-йоркской джазовой сцены его творчество становилось все более свободным, кульминацией стала в 1944 году картина *Victory Boogie Woogie*. Стимулирует креативность также проблема, при решении которой рассматриваются различные перспективы, что возможно в коллективе, где есть сотрудники разного профиля либо разнообразие в управлении.

Исследование показывает, что новые идеи возникают при проведении *мозгового штурма*. Философ Фридрих Ницше был фанатичным любителем прогулок и говорил, что все его творческие прозрения возникали в моменты наибольшей мышечной активности. По его мнению, идеи, которые появлялись в покое, вообще ничего не стоили. Другие же, наоборот, достигали успеха в результате упорной работы над проблемами. Методы стимулирования творческого подхода индивидуальны и значительно отличаются друг от друга. Моменту *эврики*, когда возникает нечто новое, сопутствует внезапное изменение электрической активности в передней части правой височной доли.

Из исследования, проведенного среди архитекторов, вытекало, что креативность требует интеллекта с IQ порядка 120. Однако никакой зависимости между более высоким IQ и повышенной креативностью не прослеживается. Более высокая креативность сочетается у старых людей с более высокой продолжительностью жизни, однако возникает вопрос, является ли механизмом этого дополнительная стимуляция мозга, или же врожденные свойства мозга и всего организма креативных личностей позволяют им доживать до самого преклонного возраста.

Креативность затрагивает различные области мозга. Главная роль в креативном процессе принадлежит префронтальной коре, и есть связь между этой областью мозга и такой чертой личности, как *открытость*. Кроме того, у креативных личностей больше серого вещества, то есть клеток мозга и связей между ними, в задней части правой височной доли, что также коррелирует с *открытостью*.

Методом функциональной магнитно-резонансной томографии было проведено сравнение в креативности — в данном случае измеренное по способности к вербальным ассоциациям — между небольшой группой в высшей степени креативных писателей и кинорежиссеров и группой высококреативных ученых (нейроученых и молекулярных биологов). Схемы активации в связанных с возникновением ассоциаций участках коры этих одаренных личностей в обеих группах были одни и те же. Активация была сильнее всего в левом полушарии — возможно, из-за языкового типа задачи — и была связана прежде всего с сетью пассивного режима работы мозга, которая более активна в нерабочем состоянии (см. главу XXII.1) и имеет дело с нашим *Я* и с нашим характером. В ходе этой задачи были активированы следующие структуры: левая дополнительная ассоциативно-моторная кора, лобные и височные области слева, задействованные в вербальных процессах и в *theory of mind* [модели психики человека] — способности создавать образ того, о чем другой думает или что он намерен делать, — и правая островковая доля, задействованная при обработке информации от внутренних органов, при смехе и плаче.

Значение этих систем выявляется также из отсутствия креативности при нарушении функции этих систем, как, например, у савантов, после инсульта, при деменции и иногда при болезни Паркинсона.

Предполагается, что у креативных личностей больше связей в мозге и что это выражается также в семантических функциях. Одной из таких функций является употребление метафор. Метафоры основаны на ассоциациях и поэтому занимают важное место в креативных процессах в искусстве. Синестезия основывается также на наличии особых дополнительных связей и сочетается со способностью порождать метафоры (ил. 56).

2. Креативность, музыка и танец

Креативные музыкальные навыки — сочинение, аранжирование и импровизация — должны иметь генетическое основание. Немзыкальная креативность имеет иной генетический базис, чем музыкальная. Пример причастного к музыкальной креативности гена — ген *Pcdha*, влияющий на развитие и функцию системы химического передатчика серотонина. Люди танцуют под музыку и очень отличаются друг от друга в том, что касается способности к танцам и потребности танцевать. Вероятно, в основе этого лежат генетические вариации, которые встречаются достаточно часто. Прежде всего вариации в гене вазопрессина и серотонина, вероятно, имеют отношение к креативным танцам. С другой стороны, способность к импровизации в каждом виде искусства должна развиваться путем длительных и интенсивных упражнений. У профессиональных композиторов при сочинении музыки укрепляются функциональные связи между передней частью цингулярной (поясной) коры и сетью пассивного режима работы мозга, то есть между передней частью цингулярной (поясной) коры, верхней лобной извилиной и угловой извилиной.

Исследования, проведенные среди джазовых и рок-музыкантов, художников, писателей и ученых, показали, что креативность больше выражена у мужчин, чем у женщин, и ее пик приходится на наиболее фертильный период жизни мужчины. Соотношение между длиной указательного и безымянного пальца, кроме того, говорит о том, что как художественно одаренные мужчины, так и художественно одаренные женщины на раннем этапе развития имели более высокий уровень тестостерона, чем другие люди. Так что креативность также связана с тестостероном.

3. Интуитивные идеи

Всякая хорошая наука развивается из креативного представления о том, что должно быть правильно.

Питер Медавар

В архитектуре, в изобразительном искусстве и в науке креативный процесс начинается с интуиции. С *aha!*-момента, когда, например, архитектор видит, как созданный им объект должен стоять в уготованном для него окружении. Чтобы вы могли обладать такого рода интуицией, ваш мозг должен интенсивно тренироваться в соответствующем направлении. Это можно видеть с помощью сканирования мозга. У студентов художественных учебных заведений, креативность которых повысилась за время обучения, были обнаружены изменения в белом веществе префронтальной коры. Белое вещество обеспечивает связи волокон обоих полушарий мозга, а префронтальная кора имеет решающее значение в креативном процессе. Способность студентов делать наброски лиц улучшилась благодаря изменениям в коре и в мозжечке.

Творческий процесс начинается с интуиции, после чего идея должна разрабатываться дальше, и в ходе разработки произведение искусства претерпевает множество изменений. После первоначальной интуитивной идеи *Герни'ки* Пикассо выполнил 45 эскизов.

Творческие решения приходят после длительного периода бессознательного размышления над проблемой. В течение этого инкубационного периода бессознательные процессы в мозге вносят свой вклад в креативное мышление, и вдруг под душем или после хорошего ночного отдыха может появиться решение. Пол Мак-Картни рассказывал, что мелодия *Yesterday* родилась у него во сне. Нобелевский лауреат Отто Лёви (1936) проснулся с идеей экспериментального доказательства своей теории об электрическом возбуждении химической передачи нервных импульсов.

Люди, делающие много научных открытий, обладают многими *креативными* признаками личности, такими как воображение, любопытство, готовность принять вызов и пойти на риск. Ричард Фейнман внезапно интуитивно *всё* понял о распаде протона и нейтрона и всю ночь просидел над расчетами. Пришедшую к нему подругу он даже отправил обратно, чтобы иметь возможность продолжать вычисления.

Существуют, однако, принципиальные различия между наукой и искусством. Сделанное ученым по наитию и затем разработанное должно быть подтверждено и описано таким образом, чтобы другие могли его повторить. Только тогда оно считается признанным. А сделанное художником должно содержать в себе уникальный элемент. Его повторение — либо прикладное искусство, либо плагиат. Однако так было не всегда. В прошлом картины часто повторяли другие художники, чтобы показать, что они могут сделать это лучше.

4. Мозг как фильтр

Искусство начинается там, где заканчивается подражание.

Оскар Уайльд

В своей повседневной жизни мы постоянно подвергаемся воздействию колоссального числа раздражителей, которые через наши органы чувств проникают в центральную структуру мозга, таламус. Он, вместе с префронтальной корой, их фильтрует (когнитивное торможение), и приемлемое количество информации направляется в кору головного мозга, где мы и осознаём действие этих раздражителей.

Высококreativeвная личность произвольно продуцирует самые разнообразные идеи, из которых делается выбор (когнитивное растормаживание). В результате в сознание проникает больше стимулов из внешнего мира. Человек тогда больше осознаёт также и то, что разыгрывается в его внутреннем мире. Благодаря этому все больше стимулов попадает в сознание, давая пищу для возникновения новых идей. Уменьшенная фильтрация стимулов могла бы зависеть от уменьшенного числа дофамин-2-рецепторов в таламусе. Пониженное когнитивное торможение может способствовать повышению креативности и созданию выдающихся произведений искусства.

Чтобы стать более креативными, мы можем попробовать устранить механизмы мозга, которые сдерживают креативность. Повреждения мозга позволяют увидеть значение таких торможений для префронтальной коры. Люди, получившие вследствие несчастного случая повреждение левого полушария, могут вдруг развить выдающиеся способности, напоминающие способности савантов-аутистов. Ханс Аспергер, чье имя связано с высокоинтеллектуальной стороной аутистского спектра, говорил, что проблеск аутизма может привести к блестящему мозгу. Пациенты, у которых дегенерирует левое полушарие, на ранней стадии лобно-височной деменции внезапно могут начинать создавать обсессивно-компульсивно реалистические произведения, как мы уже видели. На основе таких наблюдений у здоровых испытуемых экспериментально временно затормаживали функцию левого полушария посредством транскраниальной магнитной стимуляции или же прямой транскраниальной электрической стимуляцией. И действительно, у испытуемых улучшилось качество рисунков, они были способны находить ошибки в тексте и оперировать цифрами, улучшились вербальная память и составление пазлов. Однако о внезапной гениальности и речи быть не могло.

Известный метод снятия заторможенностей креативного процесса — употребление средств, вызывающих зависимость. Моцарт, Бетховен, Шуберт, Шуман и Брамс были известны сильным пристрастием к алкоголю. Модильяни умер, прожив недолгую жизнь алкоголика и наркомана. Джексон Поллок был алкоголиком и погиб в автокатастрофе, будучи за рулем в пьяном виде. Алкоголиками были Эрнест Хемингуэй и Джон Стейнбек.

Сто лет назад с креативностью ассоциировалось употребление абсента. Им злоупотребляли Эмиль Золя, Винсент Ван Гог, Анри Тулуз-Лотрек, Джеймс Джойс. Опиаты употребляли Марсель Пруст и Эдгар По, кокаин — Зигмунд Фрейд, амфетамины — Энди Уорхол.

Художница Брайони Киммингс (р. 1981) хотела узнать, станет ли она более креативной в состоянии опьянения. Для этого она — под наблюдением ученых — в состоянии опьянения пребывала семь дней. Проект частично финансировался благотворительным фондом Wellcome Trust. Вывод был таков, что употребление алкоголя действительно сделало ее более креативной; контрольное испытание также подтвердило сделанное заключение. Однако так алкоголь действует не на всех. Многие бывают глубоко разочарованы, когда, уже будучи трезвыми, взирают на то, что под влиянием алкоголя им казалось шедевром.

Наркотики также употребляют для стимуляции креативности. Психиатр Оскар Джанигер с 1954 по 1962 год экспериментировал на пациентах с ЛСД. Один из них рассказывал ему, что одна-единственная доза ЛСД равносильна четырехлетнему курсу обучения в Академии художеств. Побуждаемый этим, Джанигер стал давать ЛСД многим другим художникам. Последующее исследование произведений искусства, созданных под воздействием ЛСД, не обнаружило заметных различий в их качестве по сравнению с работами, созданными до того, как их авторы стали принимать ЛСД. Произведения, созданные под воздействием ЛСД, всё же были написаны гораздо более яркими красками и выглядели более абстрактными.

5. Импровизация

Творчество сродни магии. Не исследуй его слишком тщательно.

Эдвард Олби

Теоретически импровизация предоставляет хорошую возможность исследовать креативность в музыке. Проблема, однако, в том, что содержание импровизации всегда новое, непредсказуемое и не поддается контролю. Музыканты создают музыку, которая возникает спонтанно, в момент исполнения. Они в процессе самой игры принимают решения относительно музыкального содержания. Джазовые музыканты, которые целиком фокусируются на импровизации, могут войти в струю, играть на пределе своих возможностей, и тогда мелодия рождается бессознательно.

У высококреативных музыкантов отмечается в ходе импровизации повышение активности в некоторых областях мозга (премоторной коре, медиальной префронтальной коре и правой островковой доле). Участвует в этом также и сеть пассивного режима работы мозга, активная в состоянии покоя. Другие же области становятся менее активны (дорсолатеральная и орбитальная префронтальная кора). Это интересно, потому что во время сна, медитации и гипноза активность в этих областях также менее выражена. Быстрые бессознательные процессы становятся центральными при импровизации. Префронтальная кора может хранить абстрактные концепты, генерировать общие принципы и оперировать правилами, необходимыми при импровизации. Рабочая память, для которой также важна префронтальная кора, имеет решающее значение для импровизации, так как удерживает информацию, в то время как решается проблема. Эмоции и креативность тесно связаны между собой при импровизации. Островок задействован при генерировании субъективных эмоциональных состояний и переводе их в действие. Вместе с тем при импровизациях музыкантов, получивших академическое образование, бывают затронуты речевые центры Брока и Вернике (ил. 52).

6. Нейротрансмиттеры

Нейротрансмиттеры — химические вещества, которыми пользуются клетки мозга для передачи посланий другим клеткам мозга, с которыми они вступают в контакт. Об окситоцине ранее было известно, что это малый белок, который производится нервными клетками в гипоталамусе; как гормон он попадает в кровоток и стимулирует сокращения матки и тканей молочной железы. Кроме того, окситоцин также выделяется в мозге и поэтому имеет отношение к социальному поведению (см. главу IV.8).

Но различные наблюдения говорят о том, что окситоцин принимает участие в повседневной креативности. Уровень окситоцина в плазме говорит прежде всего о степени любопытства. Встречается полиморфизм (небольшая вариация ДНК) рецептора окситоцина (белок, который получает послания окситоцина и передает их в клетки мозга), который коррелирует с увеличением числа креативных идей, и вариант, которому сопутствует пониженное число креативных идей. Кроме того, применение окситоцина с помощью назального спрея усиливает креативность. Содержание окситоцина в крови выше при влюбленности и еще больше повышается при сексе. Это могло бы быть нейробиологическим обоснованием столь часто описываемого и воспеваемого творческого взрыва у художников в период страстной влюбленности.

Нейротрансмиттер дофамин также может иметь большое значение для креативности. При болезни Паркинсона бывает затронута часть дофаминовой системы. Вообще при этой болезни художественная креативность остается незатронутой. Однако креативность пациентов с болезнью Паркинсона, получавших лечение леводопой (L-DOPA), предшественником дофамина, была выше, чем у здоровых членов контрольной группы. Поэтому кажется, что воздействие терапии на болезнь Паркинсона может содействовать повышению художественной креативности. Есть даже больные паркинсонизмом, злоупотребляющие компульсивным дофамином как лекарством, чтобы поддерживать и даже усиливать художественную креативность при возможных побочных эффектах гиперсексуальности, игромании и параноидных галлюцинаций. Когда больным паркинсонизмом вводят затем электроды глубокой стимуляции в субталамическое ядро, чтобы подавить дрожание, и лечение с применением леводопы (L-DOPA) может прекратиться, креативность вновь убывает.

7. Креативность и психические заболевания

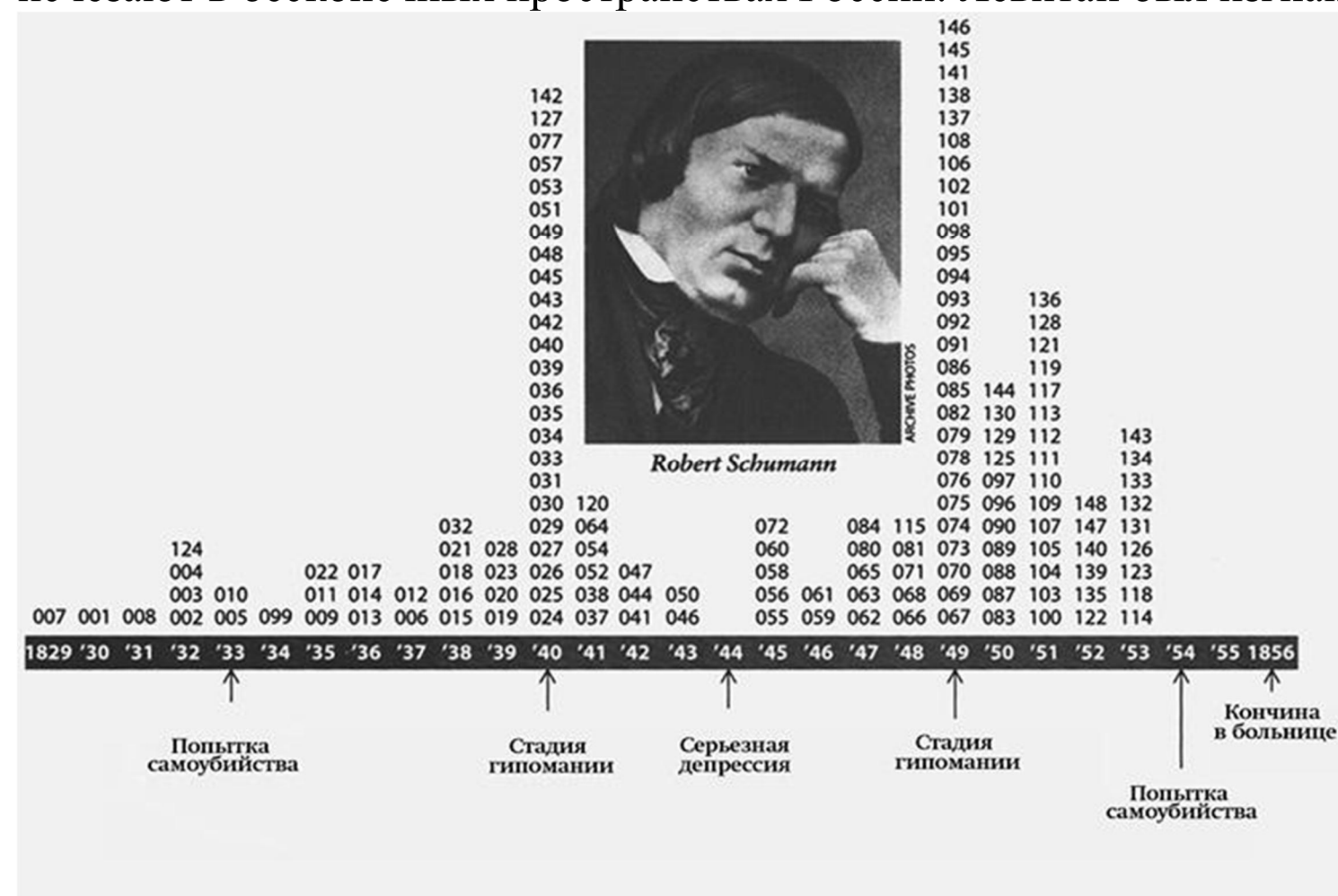
Это правда, что многие художники сумасшедшие, — откровенно говоря, сама жизнь делает тебя не таким, как все.

Винсент Ван Гог

Творческие личности чаще ищут риска и новизны. Есть почти вошедшая в поговорку связь между повышенной креативностью и психической уязвимостью, хотя многие публикации то и дело подвергают это сомнению. Начиная с исследований психиатра Нэнси Эндreasен, неоднократно указывалось, что креативные писатели, поэты и художники гораздо чаще страдают депрессией, биполярным (маниакально-депрессивным) расстройством или более мягкой формой циклотимии, гипоманией или манией; для них характерны зависимости и попытки самоубийства. Из различных исследований следует, что позитивные психологические признаки при биполярном расстройстве, так же как и повышенная спиритуальность, эмпатия, креативность, реализм и пластичность, прежде всего наблюдаются при более мягких формах. Вместе с тем обнаружено совпадение в структуре путей белого вещества в правой лобной области для такого свойства характера, как *открытость* (связанного с креативностью), и психотическими признаками [16].

Если изучать креативных людей как особую группу, тогда наиболее креативные личности действительно подвергаются наибольшему риску психических заболеваний. Но если посмотреть на всю популяцию, креативные личности обладают лучшим душевным здоровьем по сравнению с остальными. Это называется парадоксом *сумасшедшего гения* и должно объясняться тем, что креативные гении, которые имеют наибольший риск психических заболеваний, составляют крайне малую долю [17].

Креативность не предохраняет от психических заболеваний, скорее напротив. Еще Аристотель заметил, что «все выдающиеся философы, ученые, поэты, художники были меланхоликами». Действительно, многие великие писатели, поэты и композиторы, такие как Вирджиния Вулф, Эмили Дикинсон, Сергей Рахманинов, Роберт Шуман, страдали маниями и депрессиями. Исаак Левитан (1860–1900) считается создателем русской пейзажной живописи. Он переживал периоды депрессии и дважды совершал попытки самоубийства. Он запечатлел в живописи печально знаменитый Владимирский тракт (*Владимирка*), по которому колодники шли на каторгу в Сибирь. Изображенная на картине дорога, кажется, никогда не кончится, и это создает впечатление, что заключенные исчезают в бесконечных пространствах России. Левитан был изгнан из Москвы как еврей [18], и это оставило на нем глубокий след.



Роберт Шуман, у которого чередовались периоды мании и депрессии, в фазах гипомании создавал множество произведений, тогда как в депрессивные периоды практически ничего не писал.

В сфере музыки композитор Роберт Шуман представляет собой прекрасный пример соотношения между выдающейся креативностью и психопатологией. У него были маниакальные и депрессивные периоды, возможно, на базе нейросифилиса. В периоды гипомании он почти не спал, был исключительно креативен и создавал большое число произведений, тогда как в периоды депрессии его композиторское творчество практически сходило на нет. В периоды гипомании он черпал вдохновение в слуховых галлюцинациях. В *Крейслериане* (1838) можно услышать постоянные перемены настроения, что было свойственно его личности. За свои 43 года жизни Шуман пережил двухлетний психотический период, когда он страдал слуховыми галлюцинациями, и они были прекраснее, чем вся музыка, которую он когда-либо слышал, но которую он из-за своего психоза не мог записать. Во время депрессивных периодов он дважды покушался на самоубийство. Последнюю попытку он совершил в 1854 году, прыгнув в ледяную воду Рейна, но его увидели и спасли. По собственной просьбе он провел два года в психиатрической больнице; его мозг был поражен сифилисом, которым он, по его собственному признанию, заразился в возрасте 21 года. После поступления в лечебницу он уже ничего не написал и в 1856 году умер. Его жена Клара, тоже композитор, которую всячески поддерживал Брамс, смогла навестить мужа лишь непосредственно перед его смертью. Генетическая составляющая мужской депрессивности очень сильна. Отец Шумана страдал от депрессий, а его сестра покончила жизнь самоубийством. Один из его сыновей провел более тридцати лет в психиатрической больнице. В то же время есть убедительные доказательства, что у Шумана был нейросифилис.

Люди с биполярным расстройством, так же как и больные шизофренией — притом что другие члены семьи здоровы, — представлены преимущественно в творческих профессиях, среди художников и ученых. Шизофреников не бывает особенно много в науке, но довольно много среди художников. Таким образом, позитивной стороной генетического фонда для шизофрении является высокая креативность.

Джон Нэш был исключением из правила, утверждавшего, что гениальные ученые имеют наименьшую психопатологию. Серьезная форма шизофрении сочеталась у него с исключительной научной креативностью. В 1994 году Нэш получил Нобелевскую премию по экономике за новаторскую работу по теории игр; при этом он страдал параноидальной формой шизофрении. По его словам, он верил, что инопланетяне стараются установить с ним контакт; они приходили к нему так же, как его математические идеи. Фильм *A Beautiful Mind*^[19] основан на его жизни. В 2015 году Джон Нэш в возрасте 86 лет погиб вместе с женой при аварии такси. Они возвращались из Осло, где Нэш получил Абелевскую премию, которую называют также Нобелевской премией по математике. Нэш был единственным ученым, удостоенным обеих наград.

Сын Джона Нэша, Джон Чарлз, тоже страдает шизофренией. Джон Нэш сказал как-то: «Я бы никогда не осмелился утверждать, что существует прямая связь между математикой и безумием. Однако не подлежит сомнению, что у великих математиков были маниакальные черты. Или бред. Или симптомы шизофрении».

Даже если внутри отдельных групп и существует связь между креативностью и психопатологией, нет никаких оснований говорить, что каждый выдающийся художник или ученый является душевнобольным. Эта связь указывает только на то, что границы между *психопатологическим* и *нормальным* весьма условны. Шизофрения, аутизм, биполярные расстройства и нормальность, вероятно, образуют континуум.

В этом континууме между *психопатологическим* и *нормальным* пребывают высококреативные люди, которым часто свойственна эксцентричность, как писал Чезаре Ломброзо в книге *L'Uomo di genio* [Гениальный человек] (1888). Альберт Эйнштейн подбирал на улице окурки и табаком из них набивал свою трубку. Здоровые члены семьи больных шизофренией также бывают эксцентричными и могут быть шизоаффективными личностями. Ломброзо установил также, что эксцентричность бывает наследственной.

Действительно обнаружено, что как при креативности, так и при психозе может быть затронут вариант гена нейрегулин-1. Кроме того, определенная вариация в ДНК для фактора роста нервной системы нейротрофического фактора мозга (brain-derived neurotrophic factor, BDNF) связана с повышенной креативностью мышления.

Для высококреативных людей характерно магическое мышление, они чаще верят в телепатию, вещие сны и воспоминания о прошлой жизни. Художественная креативность, вероятно, находится ближе к гипоманиакальному полюсу биполярного расстройства, а научная креативность — к депрессивному полюсу. Креативность может проявляться при условии, что психопатология не превышает определенный уровень. Гениальным ученым психопатология свойственна в наименьшей степени, философам — в наибольшей, композиторы занимают среднюю позицию.

8. Искусство как терапия и терапия для художников

Искусство активизирует целебные силы. Как самого художника, так и того, кто испытывает воздействие произведения искусства.
Ричард Ньюмен

Целительное воздействие художественного творчества на состояние пациентов издавна применяется в психиатрии, что в конце концов вызвало интерес к *art brut*. Занятия искусством могут иметь стабилизирующий эффект при беспокойстве, могут стимулировать мышление, изменять внешнее поведение и нормализовать частоту пульса, кровяное давление и уровень гормона стресса кортизола в крови. После десятидневного курса занятий искусством для шестидесятилетних возникает в состоянии покоя более эффективная связь между префронтальной корой и париетальной корой в группе, которая активно занималась искусством, в сравнении с группой, которая когнитивно оценивала искусство, но сама им не занималась. В активной группе возникла также лучшая устойчивость к стрессу.

Рассматривание произведений искусства также изменяет работу нашего мозга. В настоящее время становится обычным во время прогулок пациентов с дементирующими заболеваниями устраивать посещение художественных музеев. Поскольку и легко, и умеренно дементирующие пациенты всё еще оценивают красоту искусства так же, как и их санитары, нужно полагать, что мы отражаем эмоции художников. Произведения искусства часто помещают в психиатрических клиниках, однако очень важно, чтобы они были тщательно отобраны. Так, если на стенах вешали репродукции картины Ван Гога *Пшеничное поле с воронами* (1890) или абстракции Джексона Поллока *Конвергенция* (1952), художника, имевшего кличку Джек-разбрызгиватель, пациенты чаще просили лекарства против страха и беспокойства, чем если там вывешивали снимки саванны (ил. 57).

По мнению Дениса Даттона, не случайно во всем мире кажется наиболее предпочтительным именно вид саванны — ландшафт происхождения человека. Он видит его как ландшафт, который давал эволюционное преимущество бесконечным поколениям, и

таким образом как наследие плейстоцена. Действительно, древнейшая нижняя челюсть человекообразного, жившего примерно 2 миллиона 800 тысяч лет назад, была найдена в области Афар в Эфиопии, всего лишь в 50 километрах от знаменитого скелета более обезьяноподобной Люси, самки австралопитека, жившей 3 миллиона 200 тысяч лет назад. По соседству с этой нижней челюстью были найдены ископаемые останки типичных животных саванны. Интересно, что на психических больных успокоительно действовал именно этот ландшафт.

Лечение художников, страдающих психическими и неврологическими заболеваниями, может представлять дилемму. Фармацевтический концерн СІВА издал книгу с рисунками художников-психотиков до и после лечения. Цель, естественно, состояла в том, чтобы показать, насколько нормальными стали рисунки после лечения средствами, разработанными концерном СІВА. Искусствоведам было в высшей степени интересно увидеть рисунки, сделанные этими художниками в период психоза, до того, как они принимали лекарства. Дайте художнику *librium* (транквилизатор хлордиазепоксид) или антипсихотики (нейролептики), и вы во многих случаях подавите его креативность. Но лекарства на разных людей действуют по-разному. Лечение маниакально-депрессивных больных литием может и увеличивать, и уменьшать творческую продуктивность или оставлять ее без изменения. Левосторонняя глубокая стимуляция мозга (в субталамическом ядре) у женщины с болезнью Паркинсона снизила ее художественные достижения в живописи.

Х. Нейроэстетика

Искусство создает уродливые вещи, которые со временем большей частью становятся прекрасными, мода создает красивые вещи, которые позднее всегда делаются уродливыми.

Жан Кокто

Нейроэстетика исследует механизмы мозга, стоящие за нашими эстетическими переживаниями и предпочтениями, и эволюционные основания тех и других. Исследования начал примерно лет десять назад пионер в этой области профессор Семир Зеки с целью придать теории искусства научную объективность. Кроме того, нейроэстетика дает нам информацию о том, как функционирует мозг в столь различных областях, как выбор партнера, реклама и коммуникация, и даже позволяет увидеть, что происходит в мозге математика, который смотрит на формулу и находит ее красивой.

1. Красота объективна или субъективна?

Искусство стремится к форме и надеется стать прекрасным.

Сол Белоу

Красота — отчасти исключительно личный опыт, который может сильно различаться в зависимости от эпохи, культуры, группы и индивида. Красивое — в глазах смотрящего: каждый может сказать, что он считает красивым и что — нет в визуальном искусстве, музыке или архитектуре, и это используют исследования нейроэстетических механизмов мозга.

Активирование структур мозга искусством находится в прямой связи с оценкой его зрителем. Медиальная орбитофронтальная кора в большей степени стимулируется красивыми, нежели уродливыми или нейтральными, стимулами. Передняя поясная кора, дорсолатеральная префронтальная кора и левая париетальная кора также реагируют с большей активностью на красивые, чем на нейтральные, стимулы. С помощью электрического раздражения возможно даже искусственно повышать эстетическую оценку произведений искусства. Также и лица могут казаться более привлекательными, если эту структуру мозга на правой стороне стимулировать электричеством. Таким образом, в какой степени нечто воспринимается нами как красивое, действительно определяется мозгом того, кто на это смотрит.

Нейроэстетические исследования показывают, что существует нечто вроде *объективного* основания для восприятия красоты. Причиной приятного эстетического переживания выступает система вознаграждения. Индивидуальные различия в оценке музыки, вероятно, зависят от связей в белом веществе между областями обработки сигналов от органов чувств в верхней височной извилине и областями эмоциональной и социальной обработки в островке и префронтальной коре. При исследовании различий в активности мозга, когда люди могут сами выбирать из нескольких произведений искусства красивое или уродливое — то есть при возможности собственного выбора на основании так называемых *субъективных* эмоций, — становится ясно, что *красивое* активирует прежде всего правое миндалевидное тело. Если же в изображениях классических шедевров, которые веками вызывали восхищение многих и которые поэтому называли *объективно* прекрасными, телесные пропорции изменяются, тогда можно установить, что первоначальные изображения активируют некоторые области коры и островок сильнее, чем измененные. Оба аспекта красоты, субъективный и объективный, могут быть выявлены изменениями активности в отдельных структурах мозга.

В этом отношении искусство вполне можно сравнить с языком или религией: у него есть универсальные, локальные и индивидуальные признаки. Ноам Хомский исходит из универсальной грамматики языка. Чувство спиритуальности является универсальной основой религии. Искусство, родной язык и религия имеют также локальные культурные особенности. Но есть большие индивидуальные различия в том, каковы содержание и индивидуальные эмоции художественного произведения. Нужно указать на эти два фактора также и при оценке различных выразительных форм в музыке.

Индивидуальные отличия возникают из-за того, что каждый мозг уникален. Но для этого одного индивида и этого уникального мозга собственные субъективные чувства вполне объективны. Так что лучше говорить об *универсальном* и *индивидуальном*, чем об *объективном* и *субъективном*. Поскольку оба аспекта, индивидуальный и универсальный подход к искусству, формируются относительно уникальным мозгом, которым обладает каждый из нас, то все, что мы находим красивым, не есть результат вполне *свободного выбора*, как часто думают. Иными словами, это тот же вопрос, который возникает в дискуссиях о *свободной воле* (более подробно см. в главе XXIII). Границы художника в креативном процессе создания произведения искусства в конечном счете определяются тем, что он сам считает *хорошим*, и, так же как и у всех нас, связаны как с универсальными, так и с индивидуальными внутренними ограничениями.

2. Универсальные компоненты красоты в искусстве

Красота не есть свойство объекта, она существует в сознании, которое созерцает объект.

Дэвид Хьюм

В оценке произведений искусства присутствуют оба компонента красоты: как универсальный, так и индивидуальный. В суждении о красоте лиц универсальный и индивидуальный компоненты выступают примерно на равных. Универсальные компоненты красоты — это, например, гармония, симметрия, естественность, золотое сечение и фракталы.

– Гармония указывает на равновесие между целым и частями произведения.

– Симметрия является важным фактором в оценке красоты лиц и, вероятно, имеет основание в биологии, поскольку свидетельствует о здоровье. В искусстве, однако, речь может идти о напряжении, возникающем между симметрией и асимметрией.

– Простота в искусстве часто рассматривается как важнейший компонент красоты. По острому замечанию Альбрехта Дюрера, «простота — высшее украшение искусства». Ее красоту мы видим в эскизах. Пикассо в рисунке не отрывал перо от бумаги и создавал фигуру одной простой линией. Такую же простоту мы ценим у доисторических художников, которые на скале одним движением точно изображали мамонта.

– Золотое сечение как параметр красоты восходит по меньшей мере к Евклиду (около 300 до н. э.). Это соотношение воспринимается как наиболее приятное. В золотом сечении прямой линии больший отрезок относится к меньшему отрезку, как вся линия к наибольшему отрезку, в численном выражении 1,618 (ил. 58). Для Ле Корбюзье золотое сечение было центральным пунктом его архитектурных проектов. Фрэнк Ллойд Райт черпал в нем вдохновение при проектировании музея Гуггенхайма в Нью-Йорке. Сальвадор Дали применил золотое сечение в картине *Тайная вечеря*, а Микеланджело в *Сотворении Адама* в Сикстинской капелле. Если пропорции тела, которые в классических произведениях искусства соответствуют золотому сечению, изменяются, реакция в островке, участке мозга, активируемом при эмоциях, будет менее сильной.

– Фракталы — причудливые, многократно повторяющиеся фигуры. Они встречаются не только в природе, в деревьях и листьях, но также и в искусстве и воспринимаются как проявление красоты. Фракталы присутствуют не только во многих работах нидерландского графика Маурица К. Эшера, но также в drip painting [живописи разбрызгивания] Джексона Поллока (ил. 59).

3. Наука и красота

Меня привлекало занятие наукой само по себе, но ее красота больше, чем ее практическое применение.

Блез Паскаль

В математике множество данных можно выразить в одной формуле, из-за чего индивидуальные данные становятся излишними. Чем проще формула, тем она считается красивее. Если математики находят формулу красивой, у них активируется орбитофронтальная кора, как и при восприятии произведений искусства. *Бритва Оккама* также может быть примером красоты простого в науке. Это правило требует из нескольких гипотез, объясняющих некий феномен, отдавать предпочтение гипотезе с наименьшим числом допущений.

Произведения искусства оцениваются прежде всего эмоционально, а затем непосредственное впечатление переходит в более углубленное понимание. Осознание красоты математической формулы, напротив, происходит в противоположном направлении. Анри Пуанкаре писал в 1890 году: «Настоящий ученый, и прежде всего математик, получает от своих занятий такое же чувство, как и художник. Радость его столь же велика и подобна радости художника».

Это справедливо не только для математиков, подумал я. И действительно, позже (в 1902) Пуанкаре записал: «Ученый изучает природу не потому, что это полезно: он изучает ее потому, что это доставляет ему удовольствие, потому что она прекрасна». Эстетический аспект состоит в том, что наука вносит порядок в хаос. Лучшим примером красивого результата в биологии может служить двойная спираль ДНК, за которую Уотсон и Крик получили Нобелевскую премию в 2005 году. Нобелевский лауреат Франсуа Жакоб сказал об этом в том же году: «Эта структура была столь изящна, столь совершенна...» И сам Уотсон заметил: «Структура была слишком хороша, чтобы быть неправдой».

4. Структуры мозга и восприятие прекрасного/красоты

Восприятие красоты в искусстве имеет нейрональную основу. Эстетическое восприятие активирует три структуры мозга: 1) сенсомоторную систему; 2) систему эмоций и оценки; 3) сети значение-знание. Обработка информации начинается в зрительной системе. При рассматривании картины, которая изображает действие, активируется также моторная система. Вероятно, при этом используются зеркальные нейроны, с помощью которых мы не только замечаем действие, но можем чувствовать эмоции художника (о действии зеркальных нейронов см. главу IV.4). При рассматривании динамичных картин Ван Гога активируется также визуально-моторная область МТ и возникает ощущение движения. Портреты активируют ареал распознавания лиц в gyrus fusiformis (веретенообразной извилине), пейзажи активируют область распознавания мест в gyrus parahippocampalis (парагиппокампальной извилине). Эти же области мозга участвуют в обработке информации. С повышением степени красоты лица повышается активность в gyrus fusiformis и прилегающих структурах. Привлекательные лица активируют те же участки мозга, что и произведения искусства.

Искусство активирует систему вознаграждения мозга. Области вентрального зрительного пути также участвуют в зрительном эстетическом восприятии. Полагают, что уже при обработке информации возникает оценка в зрительных участках коры, поскольку в вентральных зрительных областях находятся м-опиоидные рецепторы, а опиаты причастны к приятным чувствам (ил. 53).

Понимание ситуации оказывает большое влияние на то, как мы оцениваем произведение искусства. Никто при взгляде на картину Теодора Жерико *Плот Медузы* (1819), с зеленоватыми трупами и отчаянием на лицах выживших после крушения корабля, с грозным небом и опасными волнами, не воскликнул бы: «О, как прекрасно!» Это произведение, безусловно, пробуждает эмоции и становится еще интересней, если знать историю знаменитого крушения с абсолютно некомпетентным капитаном и провалившейся французской спасательной операцией у берега Западной Африки в 1816 году.

Когда я впервые увидел в Нью-Йорке *Герни'ку* Пикассо, моей реакцией также не было «о, как прекрасно!»; я был в замешательстве. Картина изображает первую ужасную бомбардировку в истории. Баскский город Герни'ка был опорным пунктом республиканцев. По просьбе генерала Франко в 1937 году его бомбили в течение двух часов немецкая и итальянская авиация, причем целью намеренно

было избрано гражданское население. По решению Пикассо картина могла быть отправлена в Испанию лишь после того, как страна снова станет республикой. Это случилось в 1981 году. Всякий раз, когда я позднее видел эту картину в Мадриде, она производила на меня все большее впечатление.

Когнитивные аспекты эстетического переживания становятся сильнее благодаря знанию и зависят от опыта. Это менее значимо для эмоционального компонента художественной оценки. Но оценка красоты формулы в математике основывается исключительно на этом втором компоненте, ориентированном на понимание.

Контекст художественного произведения и наше знание о его статусе оказывают влияние на его восприятие; наше ожидание оказывает влияние на оценку. Если мы предполагаем, что перед нами очень значительное произведение, орбитофронтальная кора и вентральный стриатум (центр вознаграждения) реагируют сильнее. Оригиналы оцениваются выше, чем копии, что связано с другими нейронными реакциями. Эти эффекты можно сравнить с тем, что мы знаем об эффекте плацебо, когда ожидание действия лекарства вызывает в мозге функциональные изменения, которые приводят к лечебному эффекту (см. *МЭНМ*, глава VII.4).

5. Области вознаграждения в мозге

Где любовь к людям, там и любовь к искусству.

Гиппократ

Таким же образом, как и влюбленность, искусство может активировать систему вознаграждения головного мозга. Красивые лица стимулируют не только область распознавания лиц в коре веретенообразной извилины, но также в ареале вознаграждения в вентральном стриатуме, даже если мы совершенно не думаем о том, что это лицо красиво. Повышенная активность в нервных клетках вентрального тегмента влияет на выброс химического медиатора дофамина в вентральном стриатуме (*nucleus accumbens*). Это доставляет удовольствие, которое мы ощущаем при восприятии произведений искусства. При демонстрации приятного визуального искусства система вознаграждения активируется из зрительной коры; этого не происходит при рассмотрении *нейтральных* изображений, не являющихся искусством. Также и текст, который мы находим прекрасным, автоматически стимулирует вентральный стриатум. Повышенный выброс дофамина в этом участке создает у нас впечатление, что это что-то красивое, радостное или приятное. В *nucleus caudatus* (хвостом ядра), другом участке системы вознаграждения, тоже происходит выброс дофамина, если нам что-то кажется красивым. Помимо этого, при виде красивых картин активируются орбитофронтальная кора, передняя цингулярная кора и островок. Орбитофронтальная кора активируется также при влюбленности; фронтальная и цингулярная кора реагируют и на другие источники радости, например на музыку и на архитектуру.

Опиоидная система мозга также участвует в вознаграждающем действии красоты. Эндорфин и морфинные субстанции, которые производятся самими клетками мозга, тормозят болевые ощущения и сообщают нам приятные чувства. Этот эффект был подтвержден экспериментами. Они показали, что степень вознаграждения при виде красивых лиц усиливается морфином и ослабляется налтрексоном, субстанцией, действие которой противоположно морфину.

6. Эмоции

Наше восприятие инстинктивно. Рассудок играет подчиненную роль.

Петер Цумтор

Эмоции при восприятии произведений искусства вызваны изменениями активности в ядрах стволовой части мозга, миндалевидном теле, гипоталамусе, базальных ганглиях, префронтальной коре, соматосенсорной коре, цингулярной коре и островковой доле. Нежная грусть в художественном произведении стимулирует правое миндалевидное тело. Миндалины могут активироваться при виде как очень привлекательного, так и отталкивающего лица. На эту структуру мозга особенно стимулирующее воздействие оказывают несколько расплывчатые импрессионистические картины.

В наших эмоциях, вызванных искусством, играют роль эмпатические реакции. Художественные произведения могут вызывать у зрителей радость, страх или гнев. Предполагают, что эмпатические реакции зрителя на художественное произведение передают зеркальные нейроны в вентральную премоторную кору и в заднюю часть париетальной коры. Так что зритель чувствует, что хотел сказать художник или какие эмоции он испытывал, когда писал эту картину. Окситоцин, белок, участвующий в социальных контактах, может усиливать эти эмпатические реакции.

Хотя архитекторы могут анализировать свои проекты с рациональных точек зрения, мы воспринимаем здание так же, как визуальное художественное произведение — эмоционально. При восприятии архитектуры большое значение имеет гиппокамп. Не только благодаря своему участию в переживании эмоций, но и потому, что в нем, так же как и в энторинальной коре, обрабатываются аспекты пространственной ориентации. Кроме того, гиппокамп испытывает и другие воздействия чувств, которые важны для восприятия архитектуры, такие как звук шагов в здании или эхо кашля в соборе, температура, запахи, структура строительного материала, воздействие освещения и т. д. Если что-то кажется нам уродливым, моторная кора активируется таким образом, что нам хочется оттуда уйти. В отношении архитектуры это означает: если прекрасное здание вызывает приятные эмоции, то в уродливом здании подкрадывается чувство как можно быстрее уйти отсюда. Это чувство может возникать за секунды до того, как проникнет в наше сознание.

Некоторые произведения искусства, как *Герника* Пикассо, вызывают не только непосредственные эмоции, но несут в себе послание, которое нужно понять до того, как мы сможем оценить данное произведение в полном объеме. Поэтому Генри Мур советовал название произведения не формулировать слишком определенно, иначе это лишило бы его некоторой доли тайны. Зритель тогда, не тратя времени на то, чтобы глубже вникнуть в данное произведение, в какой-то мере равнодушно перейдет к следующему. Мур подчеркивал, как важно понимание произведения искусства.

Музыка и мозг

XI. Музыка и развитие

Я еще никогда не встречал музыканта, который жалел бы, что стал музыкантом. Какие бы неудачи жизнь тебе ни готовила, сама

музыка никогда тебя не разочарует.

Вирджил Томсон

Музыка играет во всех культурах центральную роль и на всех жизненных этапах оказывает сильное влияние на многие структуры и функции мозга. К тому же она, вероятно, как все более становится ясно, оказывает положительное воздействие при многих душевных болезнях. Но в зависимости от поколения и личного вкуса виды музыки, которая нравится, могут разительно отличаться друг от друга.

Урок музыки

У меня двойственное отношение к музыке. Я с удовольствием слушаю музыку, но сам я не музыкален и ни на каком музыкальном инструменте не играю, хотя это отвечало бы явно выраженному желанию моей семьи. Моя бабушка была пианисткой. Она учила играть меня и мою сестру, когда мы были маленькими. Мы были ее единственными непрофессиональными учениками, и мы это знали. Я прошел суровую школу.

Когда я слушал музыку, я должен был пытаться записывать ноты. Некоторые люди обладают абсолютным слухом. Они могут сразу назвать тон, без того чтобы сравнивать его с другими, так, как мы называем цвет. «Папа сморкается в соль-мажоре», — говорит пятилетний мальчик в прекрасной книге Оливера Сакса *Музыкафилия*. Таким даром я не обладал, бесконечные гаммы были для меня пыткой.

Моя бабушка отвергала все современное, и у нее полностью отсутствовало чувство юмора. Что в начальной школе мы, помимо оценок по языку, арифметике и письму, в определенных случаях получали еще и буквы (первые буквы слов, обозначающих *неудовлетворительно*, *удовлетворительно* и *хорошо*), она считала новомодной чепухой. Если я всю неделю играл упражнения, даже в среду после обеда, когда все другие дети играли во дворе, я получал у нее максимум «g» (*het gaat*, так себе). Я старался как мог, но при этом то и дело поглядывал на будильник, стоявший на пианино, чтобы видеть, когда же наконец кончится время, которое я должен был проводить за инструментом. Увы, талант, которым так щедро была наделена семья моей бабушки, у меня отсутствовал.



Моя бабушка Сара Свааб-Сеалтиел (1875–1958)

Когда я с гордостью поведал бабушке, что впервые был с папой в Консертгебау, потому что у мамы была жуткая мигрень и она не смогла пойти, и что мы слушали Четвертую симфонию Малера, она спросила меня, как строгая учительница: «Какова была основная тема?» Ответить тогда от волнения я не мог, последствием чего было то, что теперь она постоянно звучит у меня в ушах.

Я все еще способен чувствовать облегчение, с тех пор как бабушка должна была лечь в больницу. Ни разу с тех пор я не притронулся к клавишам. Когда в 2014 году на мероприятии на тему *Музыка и мозг. Обостренные чувства* я выступал в музее Тейлера в Хаарлеме вместе с Эстер Апитюлей и Бартом ван Розмаленом и рассказывал, какие мучения я испытывал на уроках музыки, альтистка играла тему из Четвертой симфонии Малера. Хотел бы я знать, как моя бабушка реагировала бы на мой доклад — о музыке, но не с музыкой. Наверное, «g»: «так себе».

Война

Будучи детьми, мы не знали, каково было происхождение глубокого горя нашей строгой, лишенной чувства юмора бабушки. Никто тогда об этом не говорил. Брат моего отца, Йуда Свааб (1904–1944), вместе с женой Хансье и их приемным ребенком были убиты в немецких концлагерях. Мой дядя был замечательным виолончелистом, он так любил музыку, что хотел сделать ее своей профессией. Однако дедушка с бабушкой решили, что ему нужно приобрести такую профессию, которая дала бы возможность кормить семью. Поэтому, вопреки своей воле, он стал зубным врачом.



Йюда Свааб (на дальнем плане) играет на виолончели. Вестерборк (?)

В преддверии Дня поминовения 4 мая меня всегда, как магнит, притягивают ужасные фотографии времен войны, которые показывают по телевизору. И каким жутким шоком было для меня, когда совершенно неожиданно среди этих фотографий я увидел своего дядю Йюду, играющего на виолончели, вероятно, в лагере Вестерборк. Такими вечерними представлениями хотели успокоить узников лагеря, перед тем как после селекции отправляли их в лагеря уничтожения на Востоке. Музыка как последнее утешение в ходе чудовищного преступления XX века. Наконец я смог лучше понять мою бабушку.

В июле 2014 году я получил e-mail от незнакомого мне человека. К моему удивлению, он писал, что во время работ по перестройке дома, который он купил на юге Амстердама, он наткнулся на документы одного из прежних владельцев — родившегося в 1904 году и умершего в 1944 году зубного врача Йюды Свааба.

Мы вынесли оттуда множество папок с документами его практики. Медицинские карты, рентгеновские снимки, счета, рекламные объявления зубоврачебной практики, журналы теннисного клуба и пр. Но в одной из папок находилась корреспонденция с амстердамским банком «Липпманн, Розентал и Ко» и Юденратом. Из нее стало понятно, как шаг за шагом всевозможное имущество сначала регистрировалось, а затем изымалось.

Кроме того, там было множество писем моих дедушки и бабушки, моего отца и его брата Йюды, и среди них фотография его жены Хансье. Прекрасные, трогательные письма счастливых людей до войны. У Йюды и Хансье своих детей не было, но они взяли десятилетнюю еврейскую девочку, беженку из Германии. Ее биологические родители в ноябре 1941 года старались получить американскую визу. 15 ноября 1941 года ее отец писал из Германии, как он благодарен Йюде и Хансье за то, что они приняли девочку. Он писал, что уже слишком поздно, потому что им сообщили, чтобы они были готовы к отъезду в неизвестном направлении, и Йюда слишком хорошо знал, что это значит... Хансье и ее приемная дочь были отправлены в газовую камеру сразу же по прибытии в Аушвиц в 1943 году.



Дик Свааб тщетно старается изо всех сил... Фото: Мария Аустриа (1915–1975). Эта прославленная женщина-фотограф родилась в Чехословакии, в 1937 г. эмигрировала в Нидерланды. В 1942 г. она решительно отказалась от преимуществ, которые ей предлагали ее сотрудники в Юденрате и ушла в подполье. Ее навыки в графике и увлечение фотографией позволили ей во время немецкой оккупации изготавливать фальшивые документы и паспорта, которые спасли жизнь

многим людям.

Мой отец Лео (1908–1997) в том, что касается музыки, был черной овцой в нашей семье. Он никогда толком не научился играть на скрипке, от него я и унаследовал свой «музыкальный талант». Этот недостаток сопровождался недостатком уважения со стороны Рейны, сестры моего дедушки и единственного композитора в нашем роду. Она сочиняла ужасную атональную музыку. К тому же она была страшным человеком. Если мы хотели навестить дедушку с бабушкой, мою сестру и меня посылали вперед посмотреть через забор. Если мы замечали артистический берет этой ненавистной Рейны, мы вместе с родителями тут же с криками убегали обратно домой, словно четверо непослушных детей.

Несмотря на отсутствие музыкальных способностей, к концу жизни мой отец вернулся к музыке своей юности. Он ослеп, так как страдал дистрофией сетчатки, наиболее частой формой старческой слепоты; к тому же постепенно становилась заметней болезнь Альцгеймера. Музыку, с которой он вырос, он включал на большую громкость и дирижировал, стоя перед окном. «Соседи напротив пусть думают: опять там этот старый недоумок стоит и машет», — говорил он смеясь. Что о нем думают другие, его нисколько не беспокоило.

В дополнение к множеству компакт-дисков, которые приносила ему моя сестра, однажды я принес ему мою любимую музыку: *Реквием* Моцарта. Когда я впадаю в уныние, мне помогает, если я слушаю *Реквием*, не без основания полагая, что это дает утешение людям в их наиболее трудное время, которое порою испытываешь. Я был в полном замешательстве, когда на следующий день он энергично набросился на меня, чего я от него никак не ожидал: «Пожалуйста, сейчас же забери обратно свой *Реквием*, я никогда не захочу его слушать, из-за него я чувствую себя смертельно больным и жалким». Музыка действует очень индивидуально.

1. Талант в противовес упражнениям

Талант требует, чтобы его развивали. Это означает упражнения и самоотдачу.

Яаап ван Зведен

Для многих людей музыка — одна из важнейших радостей жизни. В одном научном исследовании музыке давалась столь же высокая оценка, как успеху, сексу и романтике, и явно выше, чем вкусной еде или удовольствию подержать на руках ребенка; чем литературе или десерту. Музыкальность, понимаемая как чувствительность к музыке, присуща всем людям, пишет профессор Хенкъян Хонинг в книге *Музыкален каждый*. Уровень наших музыкальных способностей, однако, сильно варьируется. Природный талант очень важен, как показывает, например, большое число прославленных музыкантов в семье Иоганна Себастьяна Баха. Но в такой одаренной семье с юных лет обучение музыке было правилом (ил. 60), и это безусловно очень важно для развития музыкальности. Каждую неделю в семье Баха гусиным пером и чернилами по несколько раз переписывали кантату или мессу, чтобы каждый из певцов получил собственный экземпляр.

Унаследованный талант в музыке и упражнения укрепляют друг друга. Психолог Карл Андерс Эрикссон более двадцати лет назад установил, что индивидуальные различия в достижениях вызваны прежде всего различной степенью упражнений. Поэтому долгое время была мода утверждать, что все дети рождаются вундеркиндами, нужно лишь научить их дисциплине. Это стало основанием известного правила 10 000 часов. Имелось в виду время, которое нужно даже талантливым людям, чтобы благодаря упражнениям стать мастерами в своей профессии. Даже Моцарт не был бы исключением. Хотя он сочинял еще ребенком, свой первый шедевр (Девятый фортепьянный концерт, KV 271) он создал лишь в 21 год, после того как в течение 10 лет сочинял концерты. Исследования, однако, показали, что систематические упражнения составляют примерно треть качественных различий. Долгие интенсивные упражнения дают лишь незначительный эффект (0,61 по шкале от 0 до 1). Талант, таким образом, все же важнее, чем предполагали в течение достаточно долгого времени.

Между тем было открыто определенное число генов, имеющих особое значение для музыкальности. Различные места на хромосоме 4 сказываются на пении и восприятии музыки; ряд мест на хромосоме 8q важен для абсолютного слуха и музыкального восприятия. На хромосоме 12q расположен ген (AVPR1A), участвующий в восприятии музыки, в музыкальной памяти и музыкальном слухе, в то время как ген на хромосоме 17q (SLC6A4) ассоциируется с музыкальной памятью и хоровым пением.

Абсолютный слух

Музыка оказывает большое влияние на развитие, структуру и работу нашего мозга. Мозг профессиональных музыкантов благодаря музыкальному таланту и его применению отличается от мозга немусыкантов. У профессиональных музыкантов наличие абсолютного слуха отмечают в 100 раз чаще в сравнении с остальными людьми. Абсолютный слух в 80% случаев является наследственным; был открыт ген семьи, который за это ответствен (EphA7).

У азиатов абсолютный слух встречается чаще, чем у европейцев. Это объясняют распространенностью тональных языков, звучание которых жители Азии слышат с детства. Кроме наследственности, для развития абсолютного слуха имеют значение ранние занятия музыкой. Впрочем, некоторым людям абсолютный слух создает определенные трудности, потому что они слышат отдельные звуки, а не музыку.

У музыкантов с абсолютным слухом увеличена часть слуховой коры в височной доле (planum temporale, височной плоскости) и извилина Хешля; кроме того, в planum polare (передней части верхней поверхности височной доли) больше нервных клеток, содержащих изолирующий слой миелина. Planum polare в передней части височной доли как у музыкантов, так и у немусыкантов сильнее активизируется музыкой, чем речью, хотя у музыкантов активация интенсивнее. К тому же некоторое количество серого вещества — клетки и контакты — в моторной коре, слуховой коре и зрительной коре у музыкантов выше (ил. 61).

Синестезия

Синестезия, автоматическое смешение восприятий от различных органов чувств, затрагивающее от 1 до 4% людей, у некоторых связана с музыкой. Как предрасположенность, так и упражнения имеют значение также и при синестезии (см. главу VII.3). Писатель Владимир Набоков и композиторы Жан Сибелиус и Франц Лист были синестетиками, для них восприятие звука было связано с восприятием цвета. Интересно, что абсолютный слух и синестезия довольно часто проявляются вместе; оба свойства, вероятно, представлены в одном и том же участке хромосомы 6. Некоторые люди с детских лет *слышат* в цвете. Высокие звуки они воспринимают как светлые цвета, низкие — как темные. У некоторых людей звуки вызывают вкусовые и обонятельные ощущения.

Синестезию можно объяснить тем, что связи в белом веществе, которые на раннем этапе развития мозга, как правило, существуют между областями мозга с различными чувственными функциями, впоследствии не исчезают. В наиболее частой форме синестезии это связи между зрительной и слуховой ассоциативными областями. Слуховая синестезия может возникнуть из-за неврологической аномалии, при которой передние зрительные пути прерваны и первичная зрительная кора становится сверхчувствительной для раздражителей. Иногда синестезия сочетается с мигренью, эпилепсией или депрессией. Это явление, кроме того, может возникать при слепоте после глазных операций и наблюдалось также при экспериментах, в которых испытуемому завязывали глаза. Синестетические явления могут вызывать наркотики: ЛСД, марихуана или мескалин.

Синестезия — другое явление, чем ассоциация музыки с цветом, когда никаких цветов на самом деле не видишь. Энергичная мажорная музыка в быстром темпе ассоциируется у нас со светлыми цветами, такими как желтый; медленная минорная музыка с темными, например с синим. Ассоциации бывают вызваны эмоциями. Эмоциональное выражение лица также ассоциируется с тем или иным цветом: злое — с красным, радостное — с желтым и грустное — с голубым.

2. Музыка стимулирует развитие мозга

Музыка и ритм находят свои пути к тайным местам души.

Платон

Развитие мозга после рождения в значительной степени определяется стимулирующим окружением. Эксперименты с животными показали, что мозг в обогащающем окружении увеличивается — в окружении, в котором подопытные животные содержались не в маленькой скучной лабораторной клетке, а жили в большой клетке, в которой могли играть с животными своего вида и каждый день получали новую игрушку.

Стимулирование на раннем этапе развития особенно важно для детей, появившихся на свет преждевременно, для детей, которые из-за неправильного функционирования плаценты получали слишком мало питания и поэтому родились с уменьшенным весом, так же как и для детей с дефектами развития мозга (синдром Дауна или иные генетические нарушения). Для детей, которым не уделяли внимания на ранней стадии развития, такая стимуляция очень важна, и музыкальная стимуляция является потенциально эффективным лечебным средством. В инкубаторе сейчас дети больше не лежат в полутемном окружении — «имитации матки», но стимулируются освещением в ритме день-ночь, прикосновениями и тихой музыкой.

В матке

Музыка стимулирует развитие мозга ребенка еще во время пребывания в матке. В контролируемом исследовании, в котором матери во второй половине беременности ежедневно в течение часа слушали музыку, родившиеся младенцы получили лучшие оценки по шкале оценки поведения новорожденных Т. Бэрри Брэзелтона (BNBAS). Они были способны гораздо лучше ориентироваться в звуковых и зрительных раздражителях. Что касается габитуации [\[20\]](#), стадий поведения и автономной стабильности, они также показывали лучшие результаты.

Таких эффектов можно достигать различными способами. На 24-й неделе беременности плод начинает слышать, и начиная с этого времени музыка может воздействовать на мозг непосредственно. Уже было описано влияние на поведение плода в матке музыки, которую сами матери не могли слышать. Но также и музыка, которую мать слушает, оказывает влияние на развитие мозга ребенка, потому что влияет на материнские гормоны, которые проникают через плаценту. Такие механизмы заметны еще до наступления 24-й недели.

Звуки, проникающие в матку, важны для развития слухового аппарата ребенка. Плод слышит биение сердца матери, ее голос, звуки кишечника. Если новорожденный плачет, мать может прикладывать его к левой груди, чтобы успокоить ребенка звуками биения сердца. После рождения проигрывание записи биения материнского сердца побуждает ребенка к сосанию.

Записи частоты биения сердца плода показали, что ребенок в утробе матери на последней трети беременности может отличать голос матери от других голосов и родной язык от других языков. Новорожденные выказывают явное предпочтение голосу и речи матери, так же как и отрывкам из текстов, которые мать читала вслух до родов, и музыке, которая звучала в последние недели беременности. Таким образом, они уже в матке приобщаются к аспектам культуры, к которой будут принадлежать после рождения.

Дети еще до рождения чутко реагируют на мелодии, высоту звука и ритмы. И действительно, мы все музыкальны еще до рождения. Самому сочинять музыку, разумеется, нечто совершенно другое, для этого нужно иметь талант и много работать. Музыка делает ценной индивидуальная интерпретация. Профессор Хенкьян Хонинг называет это «акробатикой музыки», и такая способность дана немногим. Поэтому и его книга *Музыкален каждый* имеет подзаголовок: *Что мы знаем о слушании музыки*.

Дети помнят музыку, которую слышали еще будучи в матке. Новорожденные могут узнавать мелодию, которую часто слушала мать во время беременности, например узнаваемую мелодию ежедневно передаваемой по телевизору мыльной оперы. Пренатальная чувствительность детей к мелодиям объясняет также, почему французские дети плачут с повышающейся интонацией, а немецкие — с понижающейся: это соответствует нормальному характеру интонации обоих языков. Мы еще не можем сказать, является ли это первым признаком начала формирования родного языка, указывает ли на музыкальную одаренность или на то и другое. Новорожденные теряют пристрастие к музыке, которую они слышали в матке, примерно через три недели. Поэтому узнаваемая мелодия мыльной оперы, которую мать регулярно смотрела по телевизору, к счастью, не оказывает постоянного влияния на вкус ребенка.

3. Длительное влияние музыкальных упражнений на структуры и функции мозга

Музыка дает такой род наслаждения, от которого человеческая природа отказаться не может.

Конфуций

Дети

Некоторые изменения функций и структур детского мозга позволяют предположить, что они бывают вызваны музыкальными упражнениями. Эти изменения затрагивают, кажется, функции, которые не имеют прямой связи с музицированием. Занятия музыкой по 75 минут в неделю повышают за 12 недель IQ пяти-шестилетних детей прежде всего в способности вести разговор и в

кратковременной памяти. У девятилетних детей занятия музыкой улучшают не только способность к восприятию музыки, но и благотворно влияют на речь. Три года занятий музыкой в средней школе повышают речевые способности подростков.

Музыкальное обучение может продолжать оказывать свое действие, когда непосредственные занятия музыкой прекратились. Интенсивные музыкальные занятия по крайней мере в течение десяти лет улучшают когнитивные достижения в области невербальной памяти, формирования понятий и исполнительных функций. Музыкальные занятия до семилетнего возраста приводят к образованию более длительных связей в волокнах белого вещества между левым и правым полушарием в мозолистом теле (*corpus callosum*). Мозжечок участвует с точностью до миллисекунд в тайминге музыкальных ритмов. Отметим, что раннее начало занятий музыкой, более высокие достижения в музыке и лучший тайминг связаны с более мелкими структурами в мозжечке, дольками (*lobuli, IV–VI*). Это оценивается как признак эффективного функционирования мозжечка. Большие — не всегда лучшие!

Поскольку изменения в мозге коррелировали с возрастом, в котором дети начинали заниматься музыкой, а также с интенсивностью их занятий, был сделан вывод о причинной зависимости между занятиями и упражнениями — и изменениями в мозге. Наблюдения, что левое полушарие детей, которые хотя бы в течение года учились играть на скрипке, явно иначе реагировало на музыкальные задания, также говорят в пользу того, что причину изменений следует искать именно в упражнениях. Такой же вывод об изменениях, обусловленных упражнениями, можно сделать из наблюдений, что после пятнадцати месяцев обучения игре на фортепьяно у детей были заметны изменения в моторной коре, мозолистом теле и извилинах Хешля.

Неизвестно, в какой степени природный музыкальный талант имеет значение для различий в структурах и функционировании мозга профессиональных музыкантов. Нельзя провести контрольный эксперимент, в котором дети — исключительно по случайному признаку — образовывали бы группы, которые всю оставшуюся жизнь должны были бы либо заниматься, либо не заниматься музыкой. Люди, мотивированные посещать музыкальные занятия и при этом доказавшие свою выносливость, безусловно обладают музыкальным талантом и поэтому наделены другим мозгом, чем те, кто не испытывают к этому никакого интереса или бросают занятия музыкой. Собственный выбор, вероятно, влияет на вышеупомянутые результаты. То же самое справедливо для изменений мозга взрослых музыкантов: их мозг, возможно, был другим из-за врожденной предрасположенности к музыке.

Взрослые

У взрослых музыкантов обнаруживаются различия в мозге в сравнении с другими людьми. Впрочем, нельзя сказать, что а priori ясно, являются ли эти различия врожденными и говорят о таланте, возникли из-за пластичности нервной системы благодаря занятиям музыкой или же являются комбинацией того и другого. У музыкантов-любителей примерно двадцатичетырехлетнего возраста оказалось, что увеличение серого вещества (то есть клеток мозга и их контактов) зависит от того, сколько лет они занимаются музыкой, и свидетельствует о том, что эти изменения, по крайней мере частично, возникли благодаря музыке.

Занятия музыкой стимулируют также когнитивные функции, которые не связаны непосредственно с музыкой. У музыкантов было установлено увеличение серого вещества в областях мозга, принимающих участие в высших когнитивных функциях: в гиппокампе, в префронтальной коре, в верхней височной извилине и в высших зрительных областях. Кроме того, выявилось увеличение серого вещества в областях, участвующих в обработке слуховой информации, таких как извилина Хешля (область слуховой коры, которая отвечает за различение звуков и звукописи, ил. 61), моторная область планирования, дополнительная моторная кора и островок.

Интересно, что у музыкантов в областях, которые участвуют в сенсомоторных функциях, таких как стриатум (полосатое тело), также наблюдалось уменьшение серого вещества. Предполагают, что это уменьшение связано с далеко идущей автоматизацией моторной готовности, которая необходима для игры на музыкальном инструменте. При этом активен прежде всего мозжечок, так что клетки в других местах будут излишними.

При интенсивных музыкальных упражнениях у пианистов и органистов развиваются изменения мозга. Премоторная область коры, в которой планируется моторика, и моторная область коры, в которой начинается выполнение движения, увеличиваются. К тому же становятся заметны увеличение сенсорной области мозга и улучшение независимого контроля движения рук. Увеличивались также *gyrus parietalis superior* (верхняя теменная извилина) и энторинальная кора.

В «спокойном состоянии» у музыкантов имеется, по-видимому, больше связей между участками, связанными с памятью, моторикой и эмоциями. Мозг и в состоянии покоя поддерживает более интенсивные контакты с участками мозга, которые у музыкантов должны работать в активном взаимодействии друг с другом.

Помимо этого, у музыкантов существует больше лево-правых связей в мозге — это заметно по увеличению мозолистого тела (*corpus callosum*). Можно видеть, что занятия музыкой стимулируют пластичность мозга. Связи в белом веществе между областями мозга, которые причастны к независимым движениям пальцев и слуху, также сильнее выражены у пианистов.

Музыкальные упражнения ведут, в зависимости от их интенсивности, к лучшей обработке сложных звуков. Кроме того, у музыкантов развивается способность к анализу звучания специфического инструмента. Занятия музыкой развивают и другие способности. Музыканты более точно произносят слова иностранного языка. Взрослые музыканты лучше справляются с исполнительными функциями, чем немусыканты. Эти «исполнительные функции» суть те когнитивные способности, которые делают возможным целенаправленное, планируемое, контролируемое и гибкое поведение. При этом речь идет о префронтальной коре. Исследование близнецов 65 лет и старше показало, что у людей, играющих на каком-либо музыкальном инструменте, снижается риск наступления деменции.

Состарившиеся

Музыкальные занятия в молодости могут в течение длительного времени оказывать благоприятное влияние и в ходе процесса старения мозга, прежде всего его слуховой системы. Профессиональные музыканты в пожилом возрасте лучше справляются с когнитивными задачами. Например, в шумном окружении пожилым людям обычно труднее воспринимать речь, потому что из-за изменений в периферической и центральной слуховых системах они могут не очень хорошо дифференцировать незначительные различия спектрально-временного характера. Занятия музыкой на протяжении всей жизни могут предотвратить или устранить это когнитивное ухудшение.



Китайские школьники в лагере ожидают приезда за ними родителей. Мальчик играет на флейте. У детей два часа музыкальных занятий в неделю; по средам и пятницам после обеда «клубные» занятия пением, танцами и игрой на различных музыкальных инструментах.

По-видимому, существует критическая фаза формирования этого результата. Люди, которые в возрасте от 4 до 14 лет интенсивно занимались музыкой, были в состоянии еще 40 лет после того, как они прекратили занятия, особенно хорошо схватывать быстрые изменения элементов речи. Этот эффект коррелировал с числом лет их музыкальных занятий. Необходимая для этого нейронная обработка, очевидно, была усвоена ими в юности. Это один из аргументов в пользу музыкального преподавания в школе. Музыкальные занятия в юности ведут к меньшей потере моторных способностей в преклонном возрасте.

Уроки игры на фортепьяно в течение четырех месяцев для людей в возрасте от 60 до 84 лет были более эффективны, чем какая-либо другая активность, будь то физические упражнения, обучение работе с компьютером или обучение рисованию. Группа, обучавшаяся игре на фортепьяно, показала лучшие результаты в тесте Струпа, который измеряет исполнительные функции, а также лучший контроль торможения и разделенного внимания. Кроме того, констатировались улучшение настроения, уменьшение депрессий и повышенное психическое и физическое качество жизни. У людей от 65 лет музыкальный фон улучшал эпизодическую память, тогда как активность префронтальной коры, важной для памяти, в это время снижалась. Очевидно, часть коры больших полушарий пожилых людей при наличии музыкального фона работает более эффективно.

ХII. Музыка и эволюция

1. Музыкальны ли животные?

Музыка — бессмысленный шум, пока она не затронет восприимчивый дух.

Пауль Хиндемит

Обычно считается, что животные немusикальны. Однако моя жена, когда выходит из дому, всегда включает музыку для нашего боксера. Она думает, что собака больше всего любит классическую музыку и это ее успокаивает. Я говорю, что собака все равно целый день спит — что с музыкой, что без музыки. Но теперь есть исследование, касающееся собак, содержащихся на псарне, которое ставит под сомнение мою точку зрения. Все семь дней в неделю с десяти часов утра до половины пятого вечера для этих собак звучала классическая музыка. Собаки действительно стали гораздо спокойнее. Они больше сидели или лежали, чаще были спокойными, и частота биения сердца также показывала, что они меньше реагировали на внешние раздражители. У самцов влияние музыки было заметнее, чем у самок. По истечении недели музыка уже не давала никакого эффекта. Могу себе представить, что через неделю классической музыки, звучащей более шести часов в день, собаки были бы не прочь послушать и что-нибудь другое.

Это исследование еще не доказывает, что собаки музыкальны, оно лишь свидетельствует о том, что музыка оказывает на них психологическое воздействие. К подобному выводу приводят и другие наблюдения над животными. Хотя пение птиц мы воспринимаем как музыку, но для птиц это средство коммуникации, и воспринимают ли они собственные звуки как музыку, мы не знаем. Это же справедливо и для звуков, которые издают киты, дельфины и гиббоны: это часть их коммуникации. В вашингтонском зоопарке есть слониха, способная играть на гармошке и различных духовых музыкальных инструментах. Она заканчивает каждый свой номер крещендо, но это всего лишь заученные фокусы, а не проявление музыкальности.

В музыке есть ряд аспектов (которые проверялись также и на животных):

– *Чувство ритма* у человека — свойство врожденное, как установил Хенкьян Хонинг уже у двух-трехдневных новорожденных младенцев. Почти каждый младенец рождается со способностью различать ритмы. Североамериканские новорожденные могли различать ритмы болгарских народных песен, но утрачивали эту способность, если больше не слушали эту музыку. Такое явление можно сравнить с фактом, что младенец в соответствующем языковом окружении будет усваивать любой язык как родной. В труде *Происхождение человека и половой отбор* Дарвин предположил, что музыкальное чувство ритма является основополагающим свойством мозга, которое мы разделяем со многими другими животными. Вероятно, это не так. Музыкальный ритм — комплексная функция, требующая прочных связей между слуховой и премоторной корой, планирующей движения. Чувство ритма базируется на ожидании. Нужно поднимать ногу до того, как можно будет ее точно поставить в нужный момент в такт музыке. Эта функция редко встречается в животном мире. У родственных нам шимпанзе и бонобо никогда не было замечено, чтобы они могли танцевать в такт музыке.

– Хотя животные вообще не обладают чувством ритма, имеются исключения среди слонов, попугаев, в том числе какаду. Также и относительно лошадей, которые самостоятельно, без вмешательства всадника, принаравливают свою поступь музыке, существуют анекдотические, хотя и нуждающиеся в подтверждении, описания. Танцующий какаду Сноуболл, изумляться которому можно в Ютьюбе, кажется, обладает даром ритма; в мире животных он все-таки исключение. Хенкьян Хонинг все же полагает, что в первые пять секунд фильма была видна тень танцующего владельца попугая. По его мнению, возможно, птица просто подражает танцору.

Мне кажется, что в фильме ясно видна тень Сноуболла, но уже сомнение как таковое показывает, что здесь нужно новое, хорошо контролируемое исследование.

– *Абсолютный слух* тоже врожденное свойство, которое обычно существует у маленьких детей. Но этим мы не отличаемся от других животных: птиц, волков и обезьян. От других животных, по Хонингу, мы сильно отличаемся тем, что обладаем *относительным слухом*, способностью узнавать мелодию без того, чтобы абсолютная высота звука оставалась неизменной. Мы узнаем мелодию прежде всего по ее форме, то есть чередованию высоты звуков. Птицы и макаки-резус к этому не способны. Младенцы обладают как абсолютным, так и относительным слухом, однако уже через несколько месяцев они становятся более чувствительными к относительным аспектам мелодии и менее чувствительными к абсолютным аспектам, к фактической высоте звуков.

Нечеловекообразные обезьяны не издают музыкальных звуков, но реагируют на музыку и имеют свои пристрастия. Шимпанзе проявляют менее конкурентное поведение, если слушают музыку. И, как большинство людей в западных странах, предпочитают консонантную музыку диссонантной. Интересно, что некоторые люди, например члены одного изолированного племени в Амазонии, воспринимают и консонантные, и диссонантные звуки как одинаково приятные. То, что мы воспринимаем как диссонансы, вероятно, определяется культурной принадлежностью. Шимпанзе опять-таки предпочитают тишину западной поп-музыке, резкий, предсказуемый ритм которой, вероятно, действует на них угрожающе; он может напоминать им ритмические звуки, которые они сами производят, заявляя о своей доминантности. Они предпочитают тишину и атональной японской музыке тайко. С другой стороны, больше, чем тишину, они любят пентатонную западноафриканскую музыку и микротональные раги Северной Индии. Такие сравнительные исследования, возможно, также дадут больше сведений о происхождении и предпочтениях музыки у человека.

2. Эволюционное преимущество музыки?

Плохая музыка — та, что с удовольствием слушают наши дети. Хорошая музыка — та, которую с удовольствием слушали мы, когда были детьми.

Куинси Джонс

Человечество не знает такой культуры, где не было бы музыки или танца. Музыка повсюду, также и в религиозных культурах, составляет сердцевину церемоний и ритуалов. Трех-четырёхмесячные младенцы уже могут ритмически реагировать на музыку движениями ручек и ножек и звуками: это предшествует танцам и пению. Но в вопросе, в чем же могло состоять эволюционное преимущество музыки, все еще много неясного.

Древнейший до сих пор найденный музыкальный инструмент — флейта, на которой более 50 тысяч лет назад играли на территории нынешней Словакии. К этому времени современный человек уже появился в Австралии, он владел речью и музыкой. Его мозг, очевидно, был уже достаточно развит для этого. Музыка, искусство, речь и чувство спиритуального, таким образом, четыре наиболее ранних достижения современного человека.

Согласно теории Дарвина, музыкальный талант достиг своего расцвета в результате полового отбора. Как павлин демонстрирует свой великолепный хвост, чтобы привлечь паву, человек привлекал другой пол, создавая прекрасную музыку. Гиббоны передвигаются с пением по тропическому лесу Юго-Восточной Азии. Раннее утро самцы начинают песней, в которую вступает и самка. Тем самым они ограждают свою территорию. Молодые самцы пытаются пением понравиться самкам. С той же целью самец мыши, реагируя на запах мочи самки, поет своеобразную ультразвуковую песню с регулярно возвращающимися мотивами и темами. Аналогия между значением пения птиц и других животных и половым отбором у человека действительно кажется верной, когда видишь, как оголтелые девицы устремляются к поп-музыкантам и даже бросают им свои трусики. Сексуальная привлекательность поп-идолов для *групп*, которые визжат вокруг них, подкрепляет точку зрения Дарвина. Здесь нет ничего нового: уже Францу Листу в XIX веке стоило немалых трудов держать на расстоянии своих почитательниц. И «любовь», несомненно, все еще остается наиболее воспеваемой темой в песнях и операх.



Портрет Хедвиг де Беер (1953), подруги Юрриана Андриссена (1951–1991), графика, музыканта и композитора. Портрет выполнен из нот 54 композиций Ю. Андриссена, над которым он работал пять лет. Творение любви, по словам Хедвиг.

Музыка может и без слов служить объяснением в любви. Густав Малер (1860–1911) вложил партитуру *Adagietto* своей Пятой симфонии в конверт и без дальнейших объяснений послал Альме Шиндлер. Будучи композитором, она прекрасно поняла это послание, и спустя четыре месяца они обручились.

Выдвинутый Дарвином 140 лет назад тезис о значении музыки в половом отборе получил теперь первое экспериментальное подтверждение. Женщины признавались, что в течение продуктивных дней в ходе менструального цикла, то есть примерно в период овуляции, они предпочли бы в качестве кратковременных сексуальных партнеров мужчин, сочиняющих сложную музыку. Этого

особого предпочтения не было бы, если бы они должны были выбрать из композиторов кого-либо в качестве долговременного партнера. Такой дифференциации не было бы в отношении художников, создававших более или менее сложные произведения визуального искусства. Это особое предпочтение основывалось, таким образом, не на общей связи между привлекательностью и креативностью, но, по-видимому, было специфически музыкальным. Сложность сочиняемой музыки может указывать на высокую степень креативности, а готовность играть на музыкальном инструменте может служить признаком высокой степени физической координации и способности к обучению.

Важное эволюционное значение музыки заключается в том, что она требует сплоченности: музыка объединяет людей в одну группу, она дает возможность разделять друг с другом эмоции и создает чувство общности. Возникающее отсюда совместное действие может приводить к коллективному мышлению и к выработке общей стратегии выживания. Хоровое пение и игра на барабане прежде всего усиливают групповое чувство. Влияние, которое музыка оказывает на настроение, играет важную роль для возникновения чувства общности. Игра на волынке была, например, первоначально задумана для того, чтобы вызвать воинственное настроение у шотландских солдат. (Что касается меня, то при ужасающих звуках волынки я всегда испытываю желание напасть на самих волынщиков; интересно, к чему стимулировали они своих английских противников...)

Герберт Спенсер (1820–1903), которого считают отцом социологии, в эссе *On the Origin and Function of Music* [*О происхождении и функции музыки*] описывал ее как язык эмоций. В связи с этим — и учитывая влияние музыки на мозг, который регулирует такие жизненные функции, как дыхание, кровяное давление и сердцебиение, — показательно, что музыка может относиться к эволюционно древним стратегиям выживания. «Стимулирующая» музыка часто подражает тревожным природным звукам: громкие короткие звуки, раздающиеся внезапно; повторяющийся короткий мотив. Такая музыка вызывает реакцию борьбы или бегства, непроизвольную, регулируемую автономной нервной системой реакцию, которая была эволюционно важна для выживания.

Раличают два вида автономных реакций. Реакция борьбы или реакция бегства регулируется стимулирующей симпатической нервной системой и является частью реакции стресса. Тормозящая парасимпатическая автономная нервная система, напротив, вновь приводит наш мозг и весь организм в спокойное состояние. Успокаивающая музыка подобна звучанию материнского голоса и вызывает парасимпатическую успокаивающую реакцию. Одна из теорий возникновения музыки говорит, что у гоминидов, предков человека, эмоции, выражавшиеся призывными криками, продуктивно превратились в социальные сигналы, из которых позднее возникла музыка. Тем самым музыка была эффективным средством сделать собственные эмоции ясными для всего общества.

Другая гипотеза видит эволюционное преимущество музыки в ее вкладе в разрешение когнитивных конфликтов. В этом качестве она действительно фигурировала в эксперименте, в котором маленьким детям запрещали играть с их любимыми игрушками. Музыка Моцарта примиряла их с этой утратой. Остается, впрочем, вопрос, не могла ли и другая музыка вызвать тот же эффект.

В рамках представления, которое видит эволюционное преимущество музыки в передаче эмоций, полагают, что музыка укрепляет связь между родителями и ребенком. Нужно отметить, что это действует, кажется, только до наступления пубертатного возраста, ибо каждое новое поколение в переходном возрасте предпочитает какую-нибудь «новую» музыку. В этот период музыка как раз обостряет дистанцию между детьми и родителями. Музыка используется для того, чтобы обозначить границы. Молодежь развивает собственный вкус, воспитывает в себе привязанность к музыке своего собственного времени и демонстрирует своими музыкальными вкусами, к чему именно чувствует свою принадлежность. Но возможно, в истории эволюции все было иначе. Выбор определенного рода музыки в юности может даже предвещать проблемы с поведением. Поп-музыка имеет дело с темами формирования идентификации: что такое влюбиться, вступить в отношения, прекратить отношения, узнать, что тебе изменяют. Если тринадцатилетний подросток любит хип-хоп и хочет казаться себе хладнокровным гангстером, это может повышать риск возникновения проблем с вандализмом, драками, ездой без прав, алкоголем, наркотиками. Подобная корреляция, естественно, не стоит ни в какой причинной взаимосвязи.

3. Связь между музыкой и языком

Где не хватает слов, говорит музыка.

Ханс Кристиан Андерсен

Речь и музыка — две наши главные системы коммуникаций. Обе состоят из звуковых паттернов. Между ними, однако, существует различие. Речь должна передавать точную семантическую информацию. Музыка — нет, но она важна для социальных связей и способствует взаимодействию уже у детей. Дети в возрасте двух с половиной лет уже бьют по барабану в ритме барабанного боя своих товарищей по играм.

Музыка часто обладает регулярным ритмом, речи это несвойственно. Музыка обязана своим столь важным эмоциональным воздействием соответствию (или несоответствию) синоминутному ожиданию. Тайминг музыки имеет фрактальный характер. Все композиции можно разделить на небольшие фрагменты, которые представляют собой более или менее копии произведения в целом. Такие фракталы находятся и в других природных временных последовательностях: в частоте биения сердца и динамических осцилляциях нейронов.

И речь, и музыка обрабатываются преимущественно в левом полушарии; ритм, однако, прежде всего в правом или билатерально. Музыкальный синтаксис обрабатывается в зоне Брока, которая участвует в управлении сложной жестикуляцией, сопровождающей нашу речь, а также в языке жестов. Иногда высказывается мнение, что происхождение речи лежит в движениях рук и функционировании нейрональных систем при бросании камней и метании копья. Но анализ гармонии, мелодии, так же как сравнение звуков, происходит преимущественно в правом полушарии. Благодаря музыкальным упражнениям и накоплению опыта обработка музыки в большей степени происходит все же в левом полушарии.

Несмотря на все различия, речь и музыка близкородственны между собою. Никакая речь не является монотонной, к тому же есть тональные языки, как китайский. На ранней стадии развития мозг ребенка, по-видимому, воспринимает речь как особую форму музыки. Мать часто напевает, общаясь с младенцем. Области обработки речи и музыки в височных долях мозга частично перекрываются, что указывает на их общее эволюционное происхождение. Этим объясняется, что музыкальные упражнения улучшают способность к речи и даже вербальную память. Кроме того, пение может помочь людям при афазии снова научиться говорить, и это ясно показывает, что между обоими процессами существуют функциональные отношения. Fasciculus arcuatus (дугообразный пучок), система путей, соединяющая друг с другом моторные и слуховые участки мозга, увеличивается в результате вокальной терапии. С другой стороны, кажется также — по крайней мере, частично, — что есть отдельные нейрональные сети для

речи и музыки. Поэтому при неврологическом повреждении может случиться, что способность к речи затронута, в то время как музыкальные способности никак не страдают, и наоборот.

Также и на молекулярном уровне существуют связи между речью и музыкой. Особый ген, FOXP2, проявляет сильную экспрессию в областях Брока́ и Вернике. В семьях с серьезными нарушениями артикуляции и речи, а также сниженной активностью области Брока́ возникают небольшие вариации (полиморфизмы) в гене FOXP2. Если этот ген отключить у птиц, они петь не смогут; у мышей отключение этого гена мешает издавать ультразвуки, с помощью которых они общаются друг с другом. При этом, безусловно, играет роль не только ген FOXP2. У певчих птиц и у человека найдено по меньшей мере 50 генов, которые имеют отношение к овладению искусством использовать голос.

ХIII. Воздействие музыки на мозг

1. Непосредственное воздействие музыки на структуры и системы мозга

Когда я слушаю музыку, мне ничего не страшно, я неуязвим, у меня нет врагов, я в гармонии с первыми и последними временами.

Хенри Дэвид Торо

Музыка обрабатывается множеством участков и функций мозга и воздействует на многие из них. В восприятии музыки важную роль играют как наследственные факторы, так и опыт слушания музыки. Музыкальность каждого, если иметь в виду, например, тайминг, определяется прежде всего той музыкой, которую он слушает чаще всего. Предпочтение определенного вида музыки частично зависит от нашего музыкального опыта, полученного прежде всего в годы юности. Этот опыт большей частью отличается от опыта наших родителей. В зависимости от склонностей и опыта наш мозг исключительно быстро выносит суждение о музыке, которую мы слышим. Если это суждение благоприятно, мы испытываем чувство удовольствия, потому что тогда выделяются различные химические нейротрансмиттеры. Так же как для визуальных искусств, и в этом случае можно утверждать: Music is in the brain of the beholder [Музыка рождается в нашем мозге].

Музыка стимулирует прежде всего слуховую кору, куда поступает информация. Gyrus temporalis superior (верхняя височная извилина) и ростральная и вентральная sulcus temporalis superior (верхняя височная борозда) слуховой коры играют важную роль для восприятия мелодических интервалов, структур, ритмов, тонов и гармоний (ил. 61). Но музыка стимулирует также участки мозга (именно гиппокамп и префронтальную кору), которые связаны с обучением. Гиппокамп сохраняет ассоциации и работает как поисковая машина по выявлению всевозможных сохраняемых в различных местах аспектов наших воспоминаний.

Старые мелодии могут пробуждать живые воспоминания о прежних событиях. Эти воспоминания гораздо более живые, чем воспоминания, которые вызывают у нас лица известных людей; причем у женщин это происходит интенсивнее, чем у мужчин. Музыка также стимулирует области мозга, связанные с вознаграждением и эмоциями: вентральную покрывку мозга (tegmentum), nucleus accumbens (прилежащее ядро), nucleus caudatus (хвостатое ядро — вознаграждение); миндалевидное тело, островок и гиппокамп (эмоции). Впрочем, дело при этом не ограничивается позитивными эмоциями. Ярким примером может служить агрессия, которую *Девятая симфония* Бетховена вызывает у главного персонажа фильма *Заводной апельсин*.

Музыка отражается также и в моторных структурах мозга, она побуждает к танцу, хлопанию в ладоши, заставляет нас постукивать и покачивать ногой, мы можем реагировать на нее изменением мимики или улыбкой. Премоторная область и префронтальная кора важны для удерживания в памяти мелодий. Базальные ганглии и мозжечок, напротив, участвуют в обработке информации в отношении тайминга. Кроме того, музыка через гипоталамус влияет на гормональное и автономное регулирование, вызывая изменения сердечного ритма, кровяного давления и уровня эстрогена и тестостерона — в зависимости от пола и от того, нравится данная музыка или нет. Слуховая система проецируется непосредственно на nucleus parabrachialis (парабрахиальное ядро) в стволе головного мозга, то есть на центр автономной нервной системы. Музыкальный жанр имеет большое значение для любой вегетативной реакции. Музыка Моцарта и Штрауса снижает кровяное давление и частоту биения сердца, тогда как музыка группы АВВА такого действия не оказывает. Атональная музыка вызывает у немусыкантов снижение частоты сердечных сокращений и повышение кровяного давления, что указывает на рост внимания, напряженности и страха.

Прежде всего, музыка, которую любишь, и только такая музыка, от которой «мурашки бегут по спине», приводит к резкому повышению активности в продуцирующей дофамин системе вознаграждения мозга, которая активизируется не только при всех основных формах вознаграждения, таких как еда и секс, но также при вторичных формах вознаграждения, таких как искусство, деньги и власть. Эта система состоит из вентрального тегмента (покрывки мозга), где локализован источник (дофаминовые нейроны), а также прилежащего ядра (nucleus accumbens) и хвостатого ядра (nucleus caudatus), в которые терминали этой системы отдают дофамин. Также и у животных музыка вызывает повышенное выделение дофамина в прилежащем ядре.

Шестидесятилетний мужчина, который из-за не поддающегося терапии обсессивно-компульсивного расстройства получал глубокую стимуляцию мозга в прилежащем ядре, после операции почувствовал значительное облегчение. Через полгода у него внезапно развилась сильная любовь к музыке Джонни Кэша, своего равного исполнителя песен в стиле кантри, который дал концерт в пресловутой тюрьме Сан-Квентин. Наш пациент услышал как-то по радио его *Ring of Fire* и был глубоко тронут. До этого он никогда музыкой особенно не интересовался, хотя в молодости слушал иногда *Битлз* и *Роллинг Стоунз*, но никогда не слышал Джонни Кэша. После глубокой стимуляции мозга он ощущал себя новым человеком, и к этому новому человеку Джонни Кэш подходил как никто другой. У Кэша всегда была нужная песня на любой случай и на любое чувство, объявил наш пациент. Такое восприятие еще раз подчеркивает значение хвостатого ядра для получения удовольствия от музыки и, кроме того, показывает, что глубокое стимулирование способно изменить некоторые особенности личности, как это отмечают также и в отношении других свойств (см. главу XXVIII).

Наслаждение музыкой стимулируется выбросом дофамина в прилежащем ядре (nucleus accumbens) и в хвостатом ядре (nucleus caudatus). Замеренная при функциональном сканировании мозга степень повышения активности в прилежащем ядре (nucleus accumbens) при слушании определенной музыки позволяет предсказать даже величину спроса на нее и, следовательно, возможный объем продаж. Но эффект вознаграждения возникает лишь при взаимодействии между прилежащим ядром (nucleus accumbens), слуховой системой, миндалевидным телом и вентромедиальной префронтальной корой и другими участками мозга, важными для эмоций.

Гиппокамп имеет решающее значение для обучения, памяти и пространственного ориентирования, но он также активируется стимулами, связанными с социальными взаимодействиями: слушанием умиротворяющей, радостной, траурной или угрожающей музыки. У пациентов, гиппокамп которых затронут гиппокампальным склерозом, относительно редкой формой деменции, уменьшается выстраивание следа памяти для текста и мелодии песен.

2. Музыка и эмоции

Музыка... всего лишь дрожание воздуха. Но это дрожание заставляет меня содрогаться.

Рогир ван Бокстел

К всевозможным эмоциям, вызываемым музыкой, причастны различные области мозга. Положительные музыкальные эмоции возникают при участии системы вознаграждения. Миндалевидное тело и гиппокамп участвуют в обработке как положительных, так и отрицательных эмоций.

Напряженная и ритмичная музыка используется для того, чтобы сплотить солдат воедино и сделать их готовыми к бою. Такая музыка активирует сенсорную и моторную кору и ствол мозга. В зависимости от ритма она оказывает влияние в стволе мозга также на наши витальные и вегетативные процессы, такие как частота биения сердца, кровяное давление, температура тела, электропроводимость кожи (зависит от потоотделения) и мышечный тонус.

Спокойная, ностальгическая или траурная музыка активирует префронтальную кору и выборочно гиппокамп. Слушая траурную музыку, можно наслаждаться ее художественными достоинствами, о которых судит префронтальная кора; такая музыка может отвечать нашему настроению или вызывать определенные воспоминания. В этом случае решающим является гиппокамп. Если мы находим траурную музыку приятной, при этом активируется прилежащее ядро (*nucleus accumbens*).

Музыка, которая звучит угрожающе, вызывает уменьшение активности слуховой коры и изменение активности гиппокампа и миндалевидного тела. Это приводит к увеличению количества моноаминовых рецепторов (белков, которые принимают послание этих химических нейромедиаторов) в правом миндалевидном теле, из-за чего возникает чувство страха. Миндалевидное тело посылает информацию в соматосенсорную кору, что также приводит к увеличению количества рецепторов. Кора анализирует ситуацию и посылает нейромедиатор обратно в миндалевидное тело, которое через автономную нервную систему вызывает телесную реакцию. Требуется всего четверть секунды, чтобы оценить эмоциональное содержание музыки, поэтому эти реакции воспринимаются как рефлекторные. Мозг реагирует так быстро, потому что это происходит бессознательно. Страх к тому же активирует зрительную кору, так что повышается и наше зрительное внимание.

Но не каждый реагирует на музыку эмоционально. Ребенком лет шести я каждый день ходил домой из начальной школы — Открытой школы на Беетховенстраат в Амстердаме, — и на углу Геррит-ван-дер-Феенстраат всегда играла шарманка. Около нее стояла, как мне, малышу, казалось, огромных размеров дама с синдромом Дауна. Она в такт шарманке постукивала двумя соединенными шерстяной ниткой палочками. Странно, впрочем, что, несмотря на веселую музыку, взгляд у нее был очень серьезный. Никакого удовольствия, как видно, она не испытывала. И меня всегда пугал этот контраст с веселой мелодией.

Поэтому я с особым интересом прочитал об одной работе, в которой исследовались различия в активности мозга при слушании знакомых и незнакомых мелодий. Поразительно, что у людей с синдромом Дауна знакомые им мелодии лимбическую систему не активируют — в противоположность контрольной группе здоровых людей. И вообще синдром Дауна часто создает проблемы при интерпретации социальных сигналов и состояния других людей. Прежде всего представляет проблему интерпретация выражений лица, передающих эмоции страха, удивления или гнева.

Предполагается, что у людей с синдромом Дауна неоптимально функционируют зеркальные нейроны, — интересный исходный пункт для дальнейших исследований. При этом ни в коем случае нельзя сказать, что такие люди не испытывают эмоций. Один из самых радостных дней в своей жизни я провел со 150 детьми с Даун-синдромом на корабле в гавани Нью-Йорка. Для этого отклонения характерен выше среднего интерес к музыке, но на знакомые мелодии они, казалось, эмоционально несколько не реагировали.

У пациентов с деструкцией лобных и височных долей, одной из форм деменции, при которой поражаются префронтальная кора, миндалевидное тело и цингулярная (поясная) кора, музыка не может вызывать нормальных эмоций. То же самое наблюдается у пациентов с семантической деменцией, при которой затронуты височные доли, и у пациентов с повреждениями миндалевидного тела или островковой доли.

3. Воздействие музыки на настроение, страх и боль

В церкви музыка всех нас может сделать верующими, но проповедники всегда умеют восстановить равновесие.

Миньон МакЛохлин

Воздействие музыки зависит от самой музыки, окружения и вашего вкуса. Занятия музыкой в спокойной, умиротворяющей обстановке улучшают настроение и уменьшают стресс у пожилых людей. Музыка может — прежде всего если сам ее выбрал — вызывать эффект вознаграждения, стимулировать мотивацию, приносить радость, уменьшать стресс, страх и боль. Нидерландский телеведущий Паул Виттеман написал однажды, что, уходя из дому, он всегда оставлял радио включенным, чтобы при возвращении не испытывать страха из-за тишины. Слушание по вкусу выбранной музыки уменьшает боль и страх при родах, повышает удовлетворенность их протеканием и снижает риск постнатальной депрессии в первые восемь дней после них. Как следует из измерений кровяного давления, женщины в течение беременности вообще более чувствительны к музыке. Этот эффект вызван не эстрогеном, но, возможно, гормоном пролактином, высокий уровень которого, как известно, повышает удовольствие при слушании траурной музыки. Музыка, избранная тобою самим, снижает также страх предоперационной инъекции в спинной мозг и позволяет с позитивным чувством вспоминать прошедшую операцию. В день выпускного экзамена я не мог отделаться от нервозности. Я очень рано разделался с завтраком. Перед тем как отправиться в школу, сел на диван рядом с мамой и прослушал Первый скрипичный концерт Паганини. После этого экзамен прошел совсем неплохо.

Также и после операции музыка успокаивает боль, уменьшает страх, положительно влияет на кровяное давление и частоту сердцебиения, особенно если сам ее выбрал. Бронхоскопия, насколько мне известно и на собственном опыте, крайне неприятная

операция. Трубку через трахею вводят в легкое, чтобы взять частичку ткани для микроскопического исследования. Анализ всех доступных исследований показывает, что музыкальная терапия снижает страх при этом вмешательстве. Снижается и кровяное давление, и частота сердцебиения.

В одном рандомизированном контролируемом испытании было показано, что музыка, наиболее предпочитаемая испытуемыми, оказывала значительное болеутоляющее воздействие. Музыка, выбранная другими, позитивного воздействия не гарантирует. Поэтому мне, например, неясно, как может кого-либо успокаивать бессодержательная, действующая на нервы музыка, которую слышишь в лифтах или в самолете при взлете и посадке. Самое лучшее, если выбираешь музыку сам.

Музыка дает эффект уменьшения стресса не только в экспериментах со здоровыми людьми, но также при проведении операций и при лечебных процедурах у зубного врача. Музыкальная поддержка позволяет снижать дозу болеутоляющих и успокоительных средств. В особенности автономная нервная система быстрее успокаивается после стрессовой ситуации под влиянием музыки. Активные занятия музыкой, например совместное пение, укрепляют иммунную систему и могут предотвращать возможные заболевания. Многие используют музыку для стимуляции и сосредоточения. Нейрохирурги, без конца проводящие длительные операции, используют музыку, чтобы сконцентрироваться. То же самое я наблюдал у многих моих докторантов. Если им нужно было сосредоточиться, чтобы переработать свои результаты в статью, они слушали музыку в наушниках. Для меня это невозможно. Если я хочу сконцентрироваться, мне нужна тишина. Индивидуально музыка действует на концентрацию очень по-разному: музыкальный фон мешает когнитивным процессам у интровертов сильнее, чем у экстравертов.

Музыка влияет на настроение. На этом, вероятно, основан известный «Моцарт-эффект». Установлено, что студенты показывают лучшие результаты в тесте IQ, если до этого они прослушали фортепьянную сонату Моцарта KV 448. Воздействие на IQ, вероятно, вызвано не непосредственным влиянием музыки, но имеет непрямую природу: участники показали лучшие результаты потому, что музыка вызвала у них приподнятое настроение. Соната KV 448 приводила к тому, что тест на память также и для крыс давал более высокие результаты. Решающим в этом воздействии, вероятно, является ритм моцартовских сочинений. Для нейробиологического механизма важны BDNF (brain-derived neurotrophic factor, нейротрофический фактор мозга) и его TrkB-рецептор.

4. Химические нейромедиаторы и музыка

Химические нейромедиаторы и гормоны по-разному реагируют на различные виды музыки. Музыка, которая нам нравится, уменьшает стресс и снижает уровень стресс-гормона кортизола. Совместное пение также снижает уровень стресс-гормона АСТН. Маршевая музыка может повышать уровень стресс-гормонов АСТН, кортизола и норадреналина и стимулировать жизненные функции для борьбы или бегства. Музыка, которая звучит угрожающе — например, музыка кино, которая должна создавать напряженность, — вызывает быстрое повышение моноаминовых рецепторов в лимбических и паралимбических участках. Это приводит к уменьшению приятного воздействия дофаминовой стимуляции в хвостатом ядре.

Одного тридцатиминутного урока пения достаточно для того, чтобы повысить уровень пептида окситоцина в плазме крови, — его выделение в мозг способствует социальному взаимодействию. Нежная музыка в первый день после операции на открытом сердце повышает уровень окситоцина в крови и напряжение кислорода и способствует снятию напряжения у пациента. Рецепторы окситоцина находятся во многих участках мозга, например в гиппокампе, который также важен для социального взаимодействия.

Если женщины слушают музыку, которая им нравится, у них возрастает уровень тестостерона и эстрогена; если же музыка не нравится, их уровень падает. Когда мужчины слушают музыку, у них снижается уровень тестостерона и повышается уровень эстрогена — независимо от того, нравится им музыка или нет. Воздействие музыки, уменьшающее влияние стресса, у мужчин, вероятно, может снижать боевой задор, а у женщин пробуждать желание к сексу. Возникает в какой-то мере эффект «make love not war».

Музыка вызывает также изменения в дофаминовой системе вознаграждения. Дофамин участвует в ожидании, предвкушении и расшифровке вознаграждающих стимулов, включая музыку. Опиоидные вещества важны для вознаграждающего воздействия музыки. Клетки головного мозга также могут производить опиоидные вещества. Слушание музыки снижает потребность в опиоидах при болях. Кроме того, иногда возникающую при слушании музыки реакцию *гусиная кожа* может блокировать опиоидный антагонист налоксон, что иллюстрирует значение опиоидных химических медиаторов для этой реакции. Выдвигался также тезис, что приподнятое настроение, которое создает слушание музыки Моцарта, обязано выделению эндорфинов в мозге, однако измерения болевого порога (как меры выделения эндорфина) показали, что к выбросу эндорфина приводили пение, танцы и барабанный бой, но не пассивное слушание музыки Моцарта. Музыка посредством множества химических медиаторов различно влияет на многие участки и функции мозга. Воздействие музыки может быть компетентно использовано при лечении заболеваний головного мозга (см. главу XX.6).

XIV. Воспринимать музыку, использовать ее и злоупотреблять ею

Музыкальность варьируется в очень широких пределах, от полной нечувствительности к музыке (амузия) до болезненного влечения к музыке (музыкафилия). У некоторых из-за эпилепсии, глухоты или мигрени бывают музыкальные галлюцинации. Люди, страдающие мигренью с аурой, иногда слышат мелодии прошлых лет. Музыка может приводить к глухоте, но она же бывает полезна и при лечении болезней. С другой стороны, музыкой можно злоупотреблять, используя ее как наказание или даже как орудие пытки.

1. Болезни мозга и музыка

Как объяснить, что чувство, которое у меня должно быть острее, чем у других, настолько ослабло?

Людвиг ван Бетховен о своей глухоте

Амузия была раньше известна как нотная, звуковая глухота или дисмелодийность. Она встречается редко и от 70 до 80% случаев бывает наследственной. Врожденная форма при нормальном мозге обозначается как конгенитальная амузия. Оливер Сакс привел в пример учительницу, которая была не в состоянии спеть *Happy Birthday to You*, хотя ей приходилось тридцать раз в год играть в классе эту мелодию. Для нее звучание музыки казалось грохотом падающих на пол горшков или сковородок.

Эксперименты показали, что люди с амузией всё же в состоянии хранить музыку в долговременной памяти, но сознательно извлекать ее оттуда они не могут. Поэтому амузию можно рассматривать как нарушение памяти. Наследственный компонент конгенитальной амузии очень силен. Примерно 39% родственников первой степени страдающего амузией имеют такое же

нарушение, тогда как в семьях контрольной группы амузия была замечена только у 3%. Во всей популяции 4% людей затрудняются вспомнить и воспроизвести мелодию или ритм. Музыка может их довольно сильно раздражать. Но только половина из них совершенно немзыкальны и не способны заметить фальшивый звук. Из этих немзыкальных людей половина обладают чувством ритма. Кроме того, многие из тех, кто страдает амузией, испытывают эмоциональное воздействие музыки, например музыки из кинофильмов. Люди с конгенитальной амузией также не в состоянии различать тонкие изменения тона в таких языках, как, например, кантонский или мандаринский диалект; поэтому учить эти языки для них особенно трудно.

При амузии в мозге разрушена фронтотемпоральная связь. В правой нижней фронтальной извилине (*gyrus frontalis inferior*) меньше белого вещества — связующих волокон, — тогда как серое вещество — клетки мозга и контакты — в той же фронтальной области и в правой височной слуховой коре более плотное. Кроме того, правый дугообразный пучок (*fasciculus arcuatus*), связывающий эти два участка мозга, сильно уменьшен.

Существует также наследственная форма амузии, которая является результатом заболеваний мозга, таких как фронтотемпоральное повреждение мозга. При болезни Альцгеймера амузия связана с утратой серого вещества в задней части верхней височной извилины (*gyrus temporalis superior*), так же как и поясной извилины (*gyrus cinguli*). Шизофрениии сопутствует сниженная музыкальность, амузия отмечена у 62% больных шизофренией. У них существует ясная взаимосвязь с когнитивными нарушениями и такими негативными симптомами, как сглаживание остроты чувств, недостаток энергии, отсутствие инициативы, уход от социальных контактов и снижение способности концентрироваться.

Обширные сети мозга участвуют в каждом аспекте обработки музыки и амузии. В отличие от того, что предполагали прежде, при амузии могут быть затронуты также системы, имеющие значение для речи. Наследственная амузия часто связана с другими нарушениями, например с дефектами центральной слуховой системы. Регулярное слушание музыки в качестве лечения амузии оказывает небольшое или вообще нулевое влияние.

Обратное явление — музыкафилия, болезненное влечение к музыке в ущерб многим другим повседневным занятиям. Этот феномен наблюдается довольно часто при фронтотемпоральной и прежде всего при семантической деменции, но также при синдроме Уильямса, определенных формах повреждения мозга, при инсульте, эпилепсии височной доли и фокальной дегенерации височной доли. Музыкафилию можно сравнить с необузданным, обсессивно-компульсивным созданием произведений визуального искусства после поражения фронтальной доли мозга. При музыкафилии люди могут заниматься исключительно интенсивно определенным видом музыки от польки до поп-музыки; и это сопряжено с увеличением серого вещества в задней части гиппокампа.

Эпилептики из-за стимуляции височной доли при эпилептической активности иногда слышат песни из своего прошлого. Из данного типа нарушения височной доли при эпилепсии становится также ясно, что существует разделение задач между левым и правым полушарием. Пациентам с левосторонней эпилепсией височной доли труднее узнавать мелодию, тогда как пациентам с правосторонней эпилепсией височной доли труднее воспринимать эмоции, которые передает музыка. С другой стороны, у некоторых людей музыка может вызывать эпилептические припадки. Колокольный звон приводил Жанну д'Арк и Достоевского не только в экстатическое состояние, но и вызывал у них эпилептические припадки (см. *МЭНМ*, глава XVI.8). *Музыкагенную эпилепсию* могут вызывать самые разнообразные виды музыки и звучаний: старинные ностальгические песни, звуки фанфар, классическая или современная музыка или даже однотонные звуки вроде свистка закипевшего чайника или шум двигателей самолета.

Занятия музыкой могут быть и опасными, как отметил один трубач, у которого от напряжения произошло кровоизлияние в мозжечок. И сегодня довольно часто возникает глухота из-за посещения дискотеки. Широкомасштабное исследование Университетской клиники Амстердама, проведенное в 2015 году, показало, что 25% молодых людей в возрасте от 12 до 25 лет страдают от более или менее сильной потери слуха. Повреждение слуха из-за слишком громкой музыки не лечится; его можно, однако, избежать, если вставлять в уши ушные тампоны, фильтры от сигарет, затыкать уши пальцами или просто делать музыку тише. Максимальный предел в 100 децибел был бы приемлемым максимумом, но закон этого пока не регулирует. Прекрасное новшество «тихая дискотека», где музыку слушают не через громкоговорители, а индивидуально, через беспроводные наушники. Существует даже двухканальная версия, при которой можно выбирать между двумя диджеями. Но источниками повреждений могут быть не только дискотеки. Профессиональные музыканты также могут страдать нарушением слуха, и не только рок- или джазовые музыканты, но также и музыканты симфонических оркестров.

Если структуры коры головного мозга не получают нормальной информации, они становятся гиперактивными и сами начинают производить информацию. Эта часть коры производит тогда тот вид информации, который она нормально обрабатывает. Из-за этого возникает представление, что информация основана на внешнем восприятии от органов чувств, хотя мозг сам ее продуцирует. Поэтому у слабослышащих людей часто возникает впечатление, что они забыли выключить радио; при этом они постоянно слышат музыку: песни, обрывки мелодий или всегда одну и ту же последовательность звуков — то, что порождает их мозг. Появление таких музыкальных, порождаемых в коре головного мозга галлюцинаций у людей, получающих слишком мало слуховой информации, получило название *тиннитус*. Страдающие этим недугом не могут устранить звучащую внутри их музыку, иногда они буквально сходят с ума, из-за того что целый день слышат государственный гимн, симфонию Дворжака или детские песенки (см. *МЭНМ*, глава XI.4). Но в большинстве случаев их мучает свист.

Музыкальные галлюцинации возникают у 1% слабослышащих старых людей и у 0,16% психически больных, например при обсессивно-компульсивных нарушениях и при шизофрении. Они становятся заметнее чаще в возрасте между 50 и 60 годами, прежде всего (до 70%) у женщин. Помимо потери слуха, которая несет ответственность за то, что слуховая структура получает слишком мало информации на входе, свой вклад вносит также и социальная изоляция. В отдельных случаях можно говорить о таких причинах, как эпилепсия, но также и об нейродегенеративных процессах — прежде всего варианте болезни Паркинсона, ведущей к деменции с тельцами Леви; интоксикациях, абстинентном синдроме после прекращения употребления наркотиков, гипофункции щитовидной железы и локализованных белесных процессах: инсультах и опухолях.

Тиннитус возникает не только при ослабленном слухе. Музыкальные ассоциации могут вызывать также нарушения, прерывающие слуховую систему в самых различных местах, таких как височная, островковая кора, варолиев мост или дорсальный мост. Музыка при галлюцинациях из-за нарушения слуха — часто религиозная или патриотическая, тогда как люди с повреждениями мозга слышат скорее современную музыку. При психических заболеваниях вид музыкальных ассоциаций соответствует конкретному настроению.

Музыкальные обсессии состоят из непроизвольно возникающих в памяти навязчивых обрывков мелодий. Это встречается у людей

без нарушений слуха или нейропатологии. Однако музыкальные обсессии часто выступают вместе с другими симптомами обсессивно-компульсивных нарушений. В отличие от тиннитуса, при котором музыкальные ассоциации возникают словно извне, в этих случаях пациенты знают, что мелодию порождает их мозг. Люди, страдающие музыкальными обсессиями, обычно хорошо реагируют на антидепрессанты. Существуют также и вполне безобидные формы, когда привяжется какая-нибудь мелодия и никак не выходит из головы. Граница между болезнью и здоровьем здесь довольно неясная.

Встречаются галлюцинации в виде нотной записи, например при синдроме Шарля Бонне, чаще у людей пожилых, страдающих нарушениями зрения (см. *МЭНМ*, глава XI.4), а также при болезни Паркинсона, лихорадке, отравлениях, нарушениях обмена веществ и при засыпании или при пробуждении. Такие галлюцинации возникают прежде всего у людей, которые, например, при подготовке к концерту интенсивно занимаются музыкой. Если у них есть проблемы со зрением, например из-за глаукомы или макулодистрофии (см. *МЭНМ*, глава XII.1), они могут внезапно видеть музыкальные ноты. Эти галлюцинаторные ноты невозможно прочесть, как показали серьезно предпринятые попытки таких пациентов, их также невозможно сыграть. Один пианист охарактеризовал их как «попурри из ничего не значащих нот».

Мозг может намеренно или ненамеренно создавать представление о музыке. При чтении хорошего либретто у итальянского композитора Джакомо Пуччини (1858–1924) в голове уже звучала музыка. Людвиг ван Бетховен (1770–1827) отметил начало потери слуха в возрасте 28 лет, в 50 он уже почти полностью оглох. Однако музыку, которую он читал с листа, он мог «проигрывать» в своей голове. Ментальную силу воображения он безусловно сохранил, несмотря на свою глухоту. Бетховена преследовал тиннитус. В возрасте 31 года он писал, что у него день и ночь шумит и гудит в ушах. Тем не менее каждое утро он писал и обрабатывал свою музыку (ил. 62).

Причина медленно прогрессирующей глухоты Бетховена не была связана с музыкой, хотя окончательный диагноз далеко не ясен. Он страдал от болезни Паже, деформации костей, которая привела к атрофии слухового нерва. Бетховен умер от цирроза печени и хронического воспаления поджелудочной железы, вызванных неумеренным употреблением алкоголя, которым он, вероятно, пытался уменьшить боль. Кроме того, он пил вино, содержащее свинец, токсичный для нервной системы. Высокое содержание свинца в его костях подтверждает эту гипотезу. Другие предполагают, что минеральная вода источников, которые он посещал, имела высокое содержание свинца. Большинство из его симптомов свойственно синдрому Когана, аутоиммунному заболеванию кровеносных сосудов.

Мозжечок не только важен для управления моторикой, с ним связаны и когнитивные способности. Музыка и ритм, как показывает магниторезонансная томография, активируют также и мозжечок. Мозжечковые инсульты или дегенеративные заболевания этой структуры мозга приводят к потере музыкальных способностей.

В процессе исследования пациенты с поражением в парагиппокампальной коре воспринимали диссонансную музыку как вполне приятную в противоположность контрольной группе, не имевшей заболеваний мозга, которая считала такую музыку ужасающей. Для получения диссонансной музыки в консонансных сочинениях Верди и Альбини каждый тон заменяли соответственно на повышенный или пониженный на полтона.

Слепые настройщики и выдающиеся музыканты встречаются относительно часто. Слепые с малых лет вынуждены ориентироваться в голосах, звуках и музыке; таким образом они могут развивать особые музыкальные способности. Это пример пластичности мозга из-за образования согласованных связей. Слепота и повреждение мозга на раннем этапе формирования — поскольку некоторые участки коры берут на себя другие функции — могут сопровождаться развитием особых музыкальных способностей. Некоторые аутисты-саванты, как, например, имеющий тяжелую форму инвалидности Лесли Лемке, обладают поразительным музыкальным талантом. Лемке родился преждевременно, слепым и спастическим. В 14 лет ему было достаточно один раз прослушать по телевизору Первый фортепьянный концерт Чайковского, чтобы на следующее утро сыграть его без ошибок.

2. Музыкотерапия

Самое важное в музыке находится не в нотах.

Густав Малер (1860–1911)

Поскольку музыкой активируются многие области мозга, то музыка, в свою очередь, может стимулировать его развитие. Поэтому музыкотерапия может оказывать благоприятное воздействие при нарушениях формирования мозга, а также при заболеваниях мозга у взрослых. Музыка, также и в контролируемых исследованиях, по-видимому, оказывается эффективной альтернативной терапией.

樂 藥

Значение древнего китайского иероглифа слева — *музыка*, или *радостно*, а иероглифа справа — *медицина*. Единственная разница между ними — два маленьких крючка сверху правого иероглифа; они относятся к растениям или травам и указывают на традиционную китайскую медицину.

Связь между музыкой и врачеванием не нова и никак не является западным феноменом. Уже в древних китайских иероглифах отмечено родство между музыкой и медициной.

Рембрандт запечатлел самое древнее применение врачевания музыкой. Уже в 1025 году до Р. Х. Давид играл на арфе, дабы разогнать меланхолию царя Саула. По Библии, царь Саул был обязан своим психическим заболеванием гневом Господню, который навлек на себя, ибо, вопреки приказу Бога, не убил всех своих врагов и весь их скот. Он пощадил царя Агага и его лучших овец, последствием чего были меланхолия и приступы гнева (ил. 63).

В западном мире музыкотерапию стали применять, когда выяснилось, что это хорошо действует на раненых солдат Первой мировой войны, уменьшает боль и улучшает общее самочувствие. Музыкотерапия действенна при широком спектре болезней и симптомов. Благоприятный эффект отмечается, например, для новорождённых, для детей с проблемами в учебе и поведении и с замедленным умственным развитием, при нарушениях аутистского типа, поражениях мозга, депрессиях и деменции. Терапевтическое воздействие зависит от выбора музыки. У пациентов с инфарктом миокарда музыка Моцарта снижает кровяное давление, музыка «Битлз» такого действия не оказывает.

Музыка в кувезах

У недоношенных младенцев, которые в кувезах слушают музыку Моцарта, снижается основной обмен, что ведет к повышенному насыщению крови кислородом и увеличению веса, так что их можно будет быстрее выписать из больницы. Музыка Баха подобного эффекта не вызывала.

Почему младенцам в кувезах музыка Моцарта нравится, а музыка Баха — нет? По мнению моего деда, знатока музыки, музыка Моцарта в высшей степени доброжелательная. Мой дед считал, что Моцарт не говорил «черт подери!» своей музыкой. Но у деда, очевидно, была в этом потребность, и я прекрасно могу это понять ввиду катастроф, которые Вторая мировая война обрушила на него и на его семью. Недоношенные младенцы, однако вряд ли имеют проблемы с доброжелательностью. Могла ли, однако музыка Баха говорить «черт подери!»? Что касается Баха, вряд ли такое можно представить. Он был набожным человеком, слугою Господним, гениальным композитором, который мастерски владел и чувством, и разумом. Впрочем, будучи ребенком, он получил официальное наказание церковных властей за то, что во время церковной службы постоянно убегал в погреб, чтобы не слышать проповеди об аде и вечном проклятии.

Благоприятный эффект на младенцах в кувезах все же не ограничивается музыкой Моцарта. Игра на кантеле, разновидности арфы, по-видимому, также действовала благоприятно. В рамках одного исследования Диана Швиллинг играла детям три дня подряд по пятнадцать минут спокойную пентатоновую музыку (музыку, в октаве которой пять тонов, а не семь). Эта музыка снижала уровень стресса у младенцев в кувезах, как показали измерения уровня кортизола в крови, и улучшала дыхание, насыщенность кислородом и показатели по шкале боли. Метаанализ, объединяющий результаты всех полноценных исследований, подтвердил, что на младенцев в кувезах музыка оказывает явно положительное влияние, причем живая музыка действует лучше всего. Обращение к музыке для воздействия на младенцев в кувезах должно было бы превратиться в стандартную практику.

Музыкотерапия с музыкой Моцарта не только благоприятно действует на жизненные функции и неврологическое развитие недоношенных младенцев, но и снижает боль. Позитивный эффект музыки Моцарта можно было также отметить при индустриальном выращивании мальков в рыбном хозяйстве. В одном эксперименте при разведении дорад стаи мальков пять дней в неделю по четыре часа ежедневно озвучивали музыкой в следующем составе: *Маленькая ночная серенада* Моцарта, компиляция *Romanza*, Первый скрипичный концерт Баха. Контрольная группа слышала белый шум или содержалась в тишине. Стимуляция роста, судя по весу, была наибольшая благодаря музыке Моцарта, затем в порядке снижения шли *Romanza*, скрипичный концерт Баха, тишина и, наконец, белый шум. В мозге рыб были обнаружены изменения нейротрансмиттеров, причем изменения, касающиеся дофамина, были наибольшими в группе, на которую воздействовали музыкой Моцарта. Даже при разведении рыб Моцарт действует лучше, чем Бах!

Гормоны

Женщины, у которых не сразу прибывает молоко после преждевременных родов, позитивно реагируют на музыку. Крестьянам давно известно, что медленная музыка успокаивает коров и надои растут. Музыка кантри и вестернов действовала не столь продуктивно.

Музыка, вероятно, также влияет на взаимодействие между гормонами и развивающимся мозгом. Гормон щитовидной железы имеет большое значение для нормального формирования мозга, когда плод находится в матке. У детей с врожденной дисфункцией щитовидной железы (конгенитальный гипотиреоз), которую замечают сразу после рождения и начинают лечить, все же меньший объем гиппокампа — структуры мозга, важной для процессов памяти и пространственных способностей. Такие дети испытывают трудности в учебе, у них плохо с памятью. Занятия музыкой могут заметно стимулировать образование серого вещества (клеток мозга) в гиппокампе и улучшить пространственные способности, прежде всего функцию правого гиппокампа. Интересно в связи с этим, что у детей с конгенитальным гипотиреозом, которые учатся музыке, отмечается нормальная величина правого гиппокампа. Для выяснения причин наблюдаемого явления необходимы, впрочем, контрольные исследования.

Нарушения формирования мозга

Причиной нарушения формирования мозга, известного как синдром Уильямса, является ошибка маленького участка хромосомы, микроделеция. Дети, страдающие синдромом Уильямса, характеризуются задержкой умственного развития — их IQ чаще всего меньше 60; они, однако, исключительно сердечны, они озорные, разговорчивые и наделены особенной любовью к музыке. Музыкотерапия снижает их страхи. Все аспекты музыкальной культуры часто развиваются у них очень рано, и они с удовольствием музицируют вместе с другими.

Оливер Сакс описывает женщину с таким синдромом, которая была способна петь по памяти тысячи арий на 35 языках. Конечно, не все люди с синдромом Уильямса наделены такими способностями, но практически все они любят музыку. Мозг человека с синдромом Уильямса примерно на 20% меньше нормального, но уменьшение отмечается исключительно в окципитальной (затылочной), париетальной (теменной), но не в темпоральной (височной) области, в которой локализованы слуховые, вербальные и музыкальные способности. Кроме того, музыка активирует у них такие структуры мозга, как миндалевидное тело и мозжечок, которые обычно активируются музыкой менее заметно.

Нарушения в спектре аутизма сочетаются с нарушениями социального взаимодействия и коммуникации, и музыкотерапия направлена именно на то, чтобы улучшить эти аспекты. Скрипач и дирижер Яап ван Зведен, основатель фонда *Папагено*, который заботится о детях-аутистах, пишет: «Самые прекрасные примеры влияния музыки я видел у детей-аутистов. Они были не в состоянии общаться с другими. До тех пор, пока кто-нибудь не ударял палочкой по барабану и ребенок не начинал ему подражать. Сразу же перебрасывался мост через пропасть. Возникал контакт, и дальше всё на этом выстраивалось».

Рандомизированные исследования показывают, что музыкотерапия может благотворно влиять на детей с нарушениями в аутистском спектре. Заключение *Cochrane-Review*, в котором были выбраны и критически оценены 10 исследований по их качеству,

гласило: музыкотерапия действительно может помочь детям, имеющим такие нарушения, улучшить их социально-эмоциональную, вербальную и невербальную коммуникацию и повысить качество отношений между детьми и родителями.

Эпилепсия и повреждения мозга

Эпилептическая активность мозга между припадками и у детей, и у взрослых уменьшается в течение времени, когда они слушают музыку Моцарта, и непосредственно после этого. Такое влияние было наиболее сильным у пациентов, страдающих генерализованной эпилепсией. Соната Моцарта ре-мажор для двух фортепьяно (KV 448) может уменьшить опасность следующего эпилептического припадка. Музыка Моцарта оказывает успокаивающее воздействие, которое, вероятно, связано с изменениями активности автономной нервной системы; возможным фактором называют также стимуляцию выработки гормона роста BDNF (brain-derived neurotrophic factor, нейротрофический фактор мозга).

У людей с повреждением мозга применение музыкотерапии привело к улучшениям в области исполнительных функций, эмоций и настроения; увеличилась скорость ходьбы и уменьшились страх и влечение к острым ощущениям. При афазии люди, которые не могут говорить, могли петь, если их просили об этом, то, что им хотелось сказать. Это функционирует гораздо лучше, чем конвенциональная речевая терапия, и помогает им снова освоить речь. Вероятно, речью и пением занимаются участки мозга, которые перекрывают друг друга.

Габриэль Гиффордс, член Конгресса США, после выстрела в январе 2011 года с близкого расстояния в левую сторону головы страдала афазией. По ее собственным словам, мелодия и ритм стали ключом к ее выздоровлению. Речь формируется в левом полушарии мозга, обработка же музыки происходит в обоих полушариях, и музыка активизирует структуры, которые участвуют также в памяти и эмоциях. Пение простых песенок помогло Габриэль Гиффордс восстановить речь и способность говорить. Была ли музыка причиной ее выздоровления, это не доказывает.

При одностороннем неглекте из-за правостороннего инсульта пациент перестал сознавать наличие левой стороны и своего тела, и окружения (см. главу VIII.2). Музыка в таких случаях улучшает зрительное внимание.

После инсульта вследствие закупорки средней мозговой артерии (arteria cerebri media) ежедневное слушание музыки способствует функциональному излечению и может даже вызвать анатомические изменения мозга. Контролируемые исследования показывают, что музыка вносит вклад в когнитивное выздоровление и повышает настроение. После ежедневного слушания музыки на протяжении шести месяцев в лобных участках мозга, а также в вентральном стриатуме можно было отметить увеличение серого вещества.

Электроэнцефалограмма коматозных пациентов, после того как они слушали музыку, которую они любили, чаще фиксировала реакцию на называние их по имени, чем при контрольных условиях, при проигрывании однообразного шума. Узнавание своего имени было связано и с более благоприятным прогнозом.

Депрессия

Музыка может помочь и при нарушениях настроения. Частенько стоял я вместе с Луи ван Дейком перед женской школой на Геррит-ван-дер-Феен-страат в Амстердаме, поджидая вместе с ним наших тогдашних подружек и позже — жен. Луи ван Дейк стал прославленным, осыпанным множеством наград классическим и джазовым пианистом. После одного личного несчастья он впал в депрессию. Ему удалось справиться с ней, в чем, несомненно, роль сыграло целительное воздействие музыки, которую он сам считал «благодатью».

Депрессивные пациенты часто оценивают эмоции, вызываемые музыкой, совершенно иначе, чем другие люди, и чаще неверно их интерпретируют. Тем не менее музыкотерапия улучшает им настроение. Было бы интересно провести исследование, может ли музыка сравниться по эффективности с новейшим поколением антидепрессантов. Фармацевтическую промышленность такое исследование не обрадовало бы, ибо на долю эффекта плацебо для антидепрессантов приходится чуть ли не 50%.

Настроение оказывает огромное влияние на нашу производительность. Если творческий человек впадает в депрессию, зачастую он едва ли в состоянии что-либо делать. Целый ряд великих композиторов страдали депрессией. Чайковского депрессии одолевали прежде всего зимой. Брукнер был не только депрессивен, но и обсессивен и навязчиво все подсчитывал, в том числе и ноты. Гендель после пятидесяти испытал множество тяжелых фаз депрессии и несколько сердечных приступов. Моцарт пережил тяжелую депрессию после смерти матери и после этого не раз испытывал тяжелые ее фазы. В период непосредственно после фазы депрессии эти композиторы часто переживали особенный творческий подъем.

Остается, впрочем, вопрос, пошло бы лечение композиторов и художников от депрессии на пользу их музыке, ведь творческая потенция тогда могла бы иссякнуть (см. главу IX.8)? Правда, во времена этих композиторов люди еще не сталкивались с подобной дилеммой.

Нейродегенеративные заболевания

Пациентам с болезнью Паркинсона музыка может возвращать ровный двигательный ритм при ходьбе, но если музыка прекращается, улучшение сходит на нет. Музыка, пение и танцы могут улучшать моторику таких больных. С другой стороны, лечение болезни Паркинсона леводопой (L-DOPA) или глубокой стимуляцией субталамического ядра мозга улучшает музыкальную артикуляцию, интонацию и эмоциональную выразительность, ухудшая при этом способность следовать ритму метронома. Рандомизированные исследования показывают, что музыкотерапия, но также и танец улучшают у больных паркинсонизмом моторику, чувство равновесия, выносливость и вообще качество жизни. Могут ли танцы оказывать долговременное воздействие на таких больных и какие именно танцы более всего годятся для этого, еще предстоит исследовать.

При обучении музыке задействованы иные структуры мозга, чем при обучении чтению или счету. Интенсивные упражнения по проществу определенного времени дают возможность играть на музыкальном инструменте автоматически. Это умение закрепляется в процедурной памяти, обозначаемой также как имплицитная, или недеklarативная, память; при этом мозжечок играет важную роль. В этой памяти закрепляются выученные движения плавания, езды на велосипеде или управления автомобилем, которые сначала выучивают с трудом, а затем, после длительных упражнений, выполняют совершенно автоматически. При болезни Альцгеймера мозжечок остается в значительной степени незатронутым. Так, женщина, которая из-за деменции едва была в состоянии найти дорогу на сцену, когда она туда все-таки выходила, замечательно пела и прекрасно заканчивала выступление. Другой пациент почти уже не мог говорить, но все еще замечательно играл на фортепьяно.

При болезни Альцгеймера долго сохраняется не только тонкая моторика, необходимая для музицирования, но также и музыкальная память, долговременное сохранение которой происходит в задней части передней поясной извилины и предополнительной моторной коры — то есть в областях, которые в ходе болезни Альцгеймера претерпевают минимальную кортикальную атрофию и минимальное уменьшение глюкозного обмена. Накопление типичного для болезни Альцгеймера белка β -амилоида в процессе болезни происходит в этой области не меньше, чем в остальном мозге, но появляется все больше указаний на то, что, несмотря на наличие β -амилоида, мозг может все еще хорошо работать.

Даже если декларативная память больше не функционирует, можно разучивать новые музыкальные произведения. Один саксофонист-любитель из-за герпетического энцефалита страдал обширными двусторонними дефектами височных долей, что привело к серьезному нарушению памяти, антероградной амнезии. Новую информацию он вообще не мог запомнить. И все же за три месяца он сумел выучить ноты и сыграть новое произведение. Также и без декларативной памяти, для которой существенное значение имеют височные доли, можно выучить новое музыкальное произведение. Чтобы играть с листа, необходим верхний участок париетальной коры.

Есть сообщения, что при фронтальной и семантической деменции еще долго можно сохранять музыкальность и играть на музыкальном инструменте. Знаменитый исполнитель народных песен Вуди Гатри (1912–1967) все еще выступал на ранней стадии болезни Хантингтона, наследственной формы деменции.

Впрочем, выражение эмоций в музыке снижается в ходе прогрессирующей деменции. Так как музыкальность сохраняется, музыкотерапия для таких пациентов возможна, однако цель ограничивается стимулированием пока еще имеющихся способностей. Сообщается, что групповая музыкотерапия может улучшить чувство самооценности у пожилых дементных больных и снизить такие расстройства поведения, как возбуждение, страх и депрессивное настроение. Кроме того, музыка вызывает небольшое улучшение речи и кратковременной памяти. При легкой и умеренной деменции улучшение наиболее заметно.

Чтобы чего-то добиться для дементных больных с помощью музыки, важно выбирать такую музыку, которая им знакома и которую они раньше с удовольствием слушали. Таким больным наибольшее удовольствие доставляет музыка, которую они слушали приблизительно в двадцатилетнем возрасте. Когда они слушают эту музыку, бывает, что они отбивают ритм и с удовольствием подпевают. Они становятся спокойнее, радостнее, в меньшей степени испытывают чувство страха. Интернет-радио *Remember* передает именно такую музыку. Андреа ван Вели получила премию публичных библиотек Амстердама за *Muziek op maat* [Музыка на заказ]: музыкальный сервис для людей с деменцией и тех, кто за ними ухаживает, для записи любимой пациентами музыки на iPod. Люди просто расцветают, когда слышат музыку, которая будит у них прежние воспоминания. К тому же это облегчает уход за такими больными.

Кастрация для церкви и для искусства

Хвала ножу!

Восторженный возглас публики на выступлениях певцов-кастратов во времена барокко.

На Ближнем и Среднем Востоке кастраты были евнухами в гаремах. На Западе, и прежде всего в Италии, применяли кастрацию, чтобы предотвратить у мальчиков ломку голоса. Кастратов, с их поразительными голосами, можно было слушать с XVII до конца XVIII века прежде всего в церкви и в итальянской опере. Начало кастрации положила Римско-католическая церковь. Женщины не могли петь в церковном хоре, так как в Первом послании к Коринфянам (14, 34) апостол Павел сказал: «Жены ваши в церквях да молчат, ибо не позволено им говорить». Хотя там говорится не о пении и, вероятно, имеется в виду, что женщинам запрещается быть священниками, однако женские голоса сочли необходимым заменить голосами мальчиков. Чтобы помешать ломке голоса в пубертатный период, когда мозг вырабатывает половые гормоны, возникла практика кастрации.

Кастрация препятствует тому, чтобы в пубертатный период тестостерон и его метаболит дигидротестостерон стимулировали рост голосовых связок и гортани вместе с образованием «адамова яблока». В 1599 году в Сикстинскую капеллу впервые были допущены два юных кастрата. Прежде всего папа Климент VIII (1535–1605) энергично поощрял кастрацию для «небесного хора» и достиг в этом большого успеха. В XVIII веке в Италии проводили до 4 тысяч кастраций в год. Другим местом, где можно было слышать кастратов, была итальянская опера: высоким мужским голосам публика отдавала предпочтение перед женскими.

Влияние кастрации на голос, вероятно, было открыто случайно после плохо проведенной операции двусторонней паховой грыжи. Цирюльник при этом по ошибке удалил яички своего пациента, мальчика. Мальчиков, преимущественно из бедных семей, в надежде на большую карьеру кастрировали в возрасте от шести до девяти лет. Затем в течение десяти лет они получали интенсивное музыкальное образование в консерватории. Кастрировали или с помощью скальпеля, или раздавливая яички. Кастрацию тайно проводили невежественные знахари-шарлатаны, и многие дети умирали от внесенной инфекции и потери крови. Большинство тех, кому удавалось пережить операцию, не становились успешными певцами.

Кастрированные в молодом возрасте, из-за того что эпифизарные пластинки (хрящевые пластинки роста) трубчатых костей у них закрывались поздно, были высокого роста, с маленьким penisом. Поскольку влияние половых гормонов на мозг отсутствовало, они не испытывали сексуальных желаний, у них не росла борода, была пышная шевелюра, и им были присущи другие характерные признаки женского тела: форма груди и бедер. Кроме того, они сильно толстели. Интенсивные упражнения приводили к значительному увеличению объема легких.



Алессандро Морески. Около 1880.

Некоторые кастраты делали суперзвездами, полный голос которых охватывал четыре октавы. Сохранились записи голоса Алессандро Морески (1855–1922), последнего кастрата и солиста в Сикстинской капелле. Он начал петь с 13 лет, 30 лет пел в хоре и в 1912 году вышел на пенсию. В 1903 году кастрации был положен конец, когда папа Пий X (1835–1914) в своем *Motu proprio* [По собственной инициативе], особом папском рескрипте, решил восстановить в церквах григорианское пение, улучшить музыкальное преподавание в семинариях и запретить применение кастрации. Во времена барокко восторженная публика при выходе на сцену кастрата кричала не «браво!», а «evviva il coltello» [«хвала ножу!»].

Ученика часто наказывают за вину учителя.

Отто Вайсс



Слева: деревянная «скрипка на шею», которую железными скобами закрепляли на шее и на запястьях, так что подвергаемый унижению не мог защищаться. Существовали также двойные «скрипки на шею», в которых можно было закрепить двух бранящихся женщин.

Справа: «Флейта на шею». Железная скоба закреплялась на шее, пальцы охватывали флейту и также наглухо закреплялись.

В главе XI я уже рассказывал о том, что уроки игры на фортепьяно со строгой бабушкой выработали у меня двойственное отношение к музыке. Бывает, однако, гораздо хуже. В Средневековье музыкальные инструменты использовали в качестве позорного столба.

Наказанные должны были носить символические деревянные или железные *скрипку на шею* или *флейту на шею*. В таком виде их с унижениями гнали по улице. Эти «музыкальные инструменты» были жестко закреплены на шее и руках, так что подвергавшиеся наказанию не могли оказать никакого сопротивления. *Флейта на шею* использовалась прежде всего для наказания плохих музыкантов. Изначально подобный «инструмент» задумывался для того, чтобы «излечивать» преступников звуками музыки.

Питер Брэйгел Старший в 1559 году написал картину *Нидерландские пословицы*, где изобразил 100 пословиц. Мы видим человека, в наказание посаженного в птичью клетку и играющего на макете скрипки. Однако задолго до Брэйгела принудительное музицирование использовали в тюрьмах как целительное наказание. Гармоничная музыка должна была заново настраивать душу. Если же подвергающийся наказанию не был музыкантом, его исполнение превращалось в кошачий концерт, выражавший как его характер, так и его преступление. Играя ужасающую музыку, он тем самым мучил, наказывал и унижал самого себя (ил. 64).

Советский архипелаг ГУЛАГ также использовал музыку для «перевоспитания» заключенных. Большевики преподносили эту программу как гуманное новшество, диаметрально противоположное тюремному наказанию в царской России. Однако условия, в которых работали заключенные, были ужасны. С 1920 года перевоспитание состояло не только из физической работы, но включало также культурную программу, которая должна была повысить интеллектуальный уровень заключенных. Программа охватывала литературу, спорт, музыку, игру в шахматы и т. д. Она вызвала многообразную музыкальную деятельность: создавались оркестры и хоры, в которых, однако, участвовал лишь незначительный процент заключенных.

Начиная с 1930-х годов перевоспитание назначалось уже только для уголовников, но не для политических заключенных, считавшихся антисоциалистическими элементами. Однако для профессионального вклада в программу перевоспитания часто требовалось использовать как раз политических заключенных, что всячески преуменьшалось или скрывалось. В 1936 году был арестован композитор Сергей Протопопов (1893–1954). Он аранжировал в рамках музыкального состязания в тюрьме победный *Марш бетонщиков*, но это нигде не было отмечено, потому что перевоспитание предназначалось для непрофессиональных музыкантов.

Музыка, слушание музыки, с одной стороны, могло придать заключенным силы, а с другой, это было связано с психическими и физическими пытками. После переключки нужно было долго стоять на морозе и петь Интернационал, многие заболели. У одного из охранников была привычка в такт музыке пинать заключенных. Заключенных заставляли группами заниматься музыкой и при этом смотреть, как другие заключенные выполняют страшную и опасную работу. Такие группы музыкантов должны были подбадривать и подстегивать других заключенных трудиться изо дня в день.

Также и в наше время злоупотребляют музыкой. В тюрьме в Гуантанамо музыку *Heavy Metal* применяли в качестве пытки. Более невинным было предложение использовать в Нидерландах классическую музыку там, где хотелось бы, чтобы праздношатающаяся молодежь держалась подальше. Было бы интересно узнать, будет ли это на самом деле работать...

3. Нейроэстетика танца

Танец — это поэзия ног.

Джон Драйден

У танцоров, с их длительным обучением, активность системы мозга, регулирующая моторику и работу органов чувств, повышена, так же как и в состоянии покоя (см. главу XXII.1). Группа участков мозга, реагирующая на танец других, называется *сетью восприятия действий*. Она состоит из премоторной области, где планируются движения, и париетальной и окципито-темпоральной коры.

Танцовщики, которым демонстрируют движения других танцоров и мозг которых при этом сканируют, проявляют в премоторной области и париетальной коре тем большую активность, чем более они искусны в этих движениях. Премоторная область и ранние зрительные области также активируются, когда неумелые в танце люди видят танцевальные па и они им нравятся. Это всего лишь первые шаги расшифровки сети, которая затронута в эстетическом опыте восприятия танца.

Музыка и танец

Ты любишь танцевать? — спросила она... — Никогда не любила... — Почему? — Потому что ведет мужчина...

Симона де Бовуар

Музыка и танец неразрывно соединены друг с другом. Об этом говорит тот факт, что трудно оставаться спокойным, когда слышишь музыку. Кроме того, танец заражает, к нему присоединяется то один, то другой. Но это относится не ко всем. Я, например, никогда не испытывал слабости к танцам. Для завершения образования моя сестра и я, соответственно в возрасте 12 и 14 лет, должны были посещать танцевальную школу Джеймса Мейера, где госпожа Крас, в красном бальном платье, и господин Мол, в потрясающих лакированных туфлях, разучивали с нами танцевальные фигуры от квикстепа до румбы. Мы смертельно ненавидели эти уроки танцев, а заключительный бал тем более. Еще и сегодня я стараюсь улизнуть, как только дело доходит до танцев, и к описываемому в дальнейшем влиянию танцев лично я совершенно нечувствителен.

Не усидишь, стоит услышать музыку

Музыка и движение — повсюду вокруг мы встречаем более или менее удачные опыты комбинирования их друг с другом.

Многолюдные танцевальные вечера повсюду вызывают энтузиазм. В Китае, в качестве средства против старения, танцуют на улицах, доводя до бешенства тех, кто не выносит шума (см. главу XVIII.7).



Королевская школа балета. Антверпен. Фото Ги Клейблатт. © Guy Kleinblatt

Музыка активизирует также (пре)моторную кору, и под определенную музыку просто *невозможно* не двигаться. Важное различие между классической и легкой музыкой заключается в *доле* музыкального метра. Синкопа — ритмический или мелодический акцент, который не совпадает с метрическим акцентом такта: либо опережает, либо отстает от него. Уровень синкопирования определяет, насколько сильно музыка втягивает нас в движение. Здесь важно нарушение регулярности, игра с таймингом или смещение акцентов в бите, как это происходит в фанке, хип-хопе или в электронной танцевальной музыке. Предсказуемая музыка, как, например, маршевая, слишком скучна для танца. Чересчур сложная музыка с частым синкопированием, как фри-джаз, слишком сложна, чтобы под нее двигаться. Идеальный танцевальный бит находится примерно посередине. Существует превосходный размер ритмической непредсказуемости, при котором никто не сможет усидеть на месте. «Размеры тактов культурно обусловлены, — писал Хенкьян Хонинг, профессор музыкальной когнитивистики Амстердамского университета, в газете *De Volkskrant* 16 апреля 2014 года, — синкопирование же универсально».

Тщательно изученным примером этого может служить песня Джеймса Брауна *Funky Drummer*, сильная бит-индуцирующая музыка. Даже тот, кто не чувствует *groove* — склонности с радостью двигаться под музыку, — определяет идеальный уровень непредсказуемости. Существенным для этого является тайминг: ноты *on-beat* играют чуть позже, ноты *off-beat* — чуть-чуть раньше. Профессор Хонинг также показал, что новорождённые младенцы уже знают, как функционирует ритм, и реагируют на нарушение регулярности.

Неподконтрольные танцы

Танец не всегда выражение радости или искусство. В 1518 году странная эпидемия танца охватила Страсбург (ил. 65). В середине июля, незадолго до Дня святого Вита, неизвестная женщина вошла в город и стала плясать в узком переулке. Она плясала не то четыре, не то шесть дней, и к ней присоединились 34 других танцора. К концу августа толпа дико и бестолково танцующих выросла до четырех сотен. Власти в качестве лечения предписали им продолжать танцевать и предоставили для этого несколько залов. Они позаботились о музыкантах и профессиональных танцорах, которые дали возможность горожанам, охваченным эпидемией танца, продолжать танцевать и днем и ночью. Власти надеялись, что таким образом смогут привести танцующих в чувство, однако результат был прямо противоположный, ибо при подобной поддержке ничего другого от толпы и не следовало ожидать.

И только когда люди стали падать замертво, власти сменили курс. Они объявили, что нужно принести покаяние; нельзя было биться об заклад, были запрещены азартные игры и проституция. Танцующих отправили к святыне на вершине горы, и им велено было обойти в красных башмаках вокруг алтаря святого Вита.

Через несколько недель танцевальная эпидемия понемногу иссякла. В Средневековье насчитывается с десятков подобных взрывов танцевального безумия, и все они случались на берегах Рейна и Мозеля неподалеку от Страсбурга. Сами жертвы нисколько не хотели плясать; над ними производили обряд изгнания дьявола, после этого они должны были совершить паломничество к святым местам.

Ответственность за эту эпидемию танца раньше возлагали на спорынью, ядовитую плесень, вырастающую на влажной ржи. Спорынья может вызывать судороги, галлюцинации, эпилептические припадки, но не танец, непрекращающийся в течение нескольких дней. Танцоры впадали в транс. Полагают, что причиной столь безумного поведения был ужасающий голод в Страсбурге и его окрестностях, который вызвал колоссальный стресс в том злополучном году.

Танцы в состоянии транса известны многим культурам. Истовость танцоров стимулирует зрителей присоединиться к танцу. И святой Вит играл в этом роль. Он в 303 году стал мучеником, отказавшись отречься от веры. По приказу римского императора его окунули в расплавленный свинец, кипящую смолу и бросили на съедение льву. Согласно преданию, лев не тронул его и даже лизнул ему руку. Эпилептики и женщины, которые не могли забеременеть, обращались с молитвами к святому Виту. В позднем Средневековье верили, что тот или иной святой связан с той или иной болезнью и может не только излечить, но и наслать ее. Святой поэтому внушал страх, и призыв «да пошлет тебе Господь пляску святого Вита!» был известным проклятием. Эпидемия танца, по мнению исследователей, занимавшихся этим явлением, не только выражала отчаяние, но была вызвана страхом прогневить святого.

Пляска святого Вита имеет отношение и к неврологии. Понятие *хорея* (греч. танец) применяется, если у пациента возникают произвольные движения, как при хорее Хантингтона, наследственном нейродегенеративном заболевании, которое начинается с расстройства поведения и хореических движений и приводит к ранней форме деменции. Хорея возникает из-за повреждения стриатума. Понятие *пляска святого Вита* используется как специальное обозначение редкого неврологического заболевания: хорей Сиденема, или малой хорей. Больной от шести недель до двенадцати месяцев демонстрирует вздрагивающие, танцевальные

подергивания лицом и движениями конечностей, которые затем исчезают. Хорея Сиденема возникает часто вследствие стрептококковой инфекции. Антитела, которые образуются против этих бактерий, нападают — из-за молекулярного сходства — также и на стриатум, из-за чего временно возникают хореические движения.

Мозг, профессия и автономия

XV. Мозг и профессия

Мое предназначение — стать композитором, и я уверен, что стану... Пожалуйста, не заставляйте меня играть в футбол.

Сэмюэл Барбер (1910–1981) в возрасте 9 лет

Наш мозг развивается в сложном взаимодействии с тем, что нас окружает. В матке это главным образом химическая среда; после рождения главная роль переходит к окружению. Однако воздействие химических веществ на мозг сказывается в течение всей жизни.

Мы приходим в мир с нашими возможностями и ограничениями; мы растем, идем в школу и в конце концов принимаем решение относительно будущей профессии. Уже в шесть лет я знал, что хочу стать врачом. Этот выбор профессии был чисто эмоциональным и основывался только на том, что мой отец, дед и их друзья рассказывали массу интересных вещей. Но тому, кто не может ориентироваться ни на какой образец и не отличается выраженными способностями и интересами, нелегко выбрать профессию. Я знаю женщину, которая абсолютно не представляла себе, кем бы она хотела быть. В конце концов она решила стать профессиональным советником по выбору профессии. Во всяком случае она прекрасно понимала сомнения многих своих клиентов.

Некоторым, благодаря исключительному таланту, с которым они появляются на свет, направление уже предначертано — как это было, например, с Пабло Пикассо. В музыке постоянно появляются всё новые вундеркинды, которые уже в детстве бесподобно владеют тем или иным музыкальным инструментом. Талант зависит прежде всего от генетического наследия и раннего развития мозга. Позднее, благодаря непрерывной профессиональной тренировке, структура мозга и его функции приходят в соответствие с профессией. Таково, например, хорошо документированное развитие лондонских таксистов, которым требуется прекрасно ориентироваться в чрезвычайно сложном городе. Сексуальная дифференциация нашего мозга также влияет на то, какая деятельность удастся нам лучше всего и приносит наибольшую радость, и таким образом направляет выбор профессии. Поскольку наше генетическое оснащение влияет как на развитие нашего мозга, так и на риск возникновения психических заболеваний, некоторые из них сопутствуют определенным профессиям особенно часто.

Химическая основа развития мозга делает его особенно чувствительным к химическим веществам окружающей среды, промышленности и домашнего хозяйства. Благодаря совершенствованию методов исследования выявляются, в зависимости от профессии, всё новые факторы вредного воздействия на мозг — теперь это стало возможно и для лёгкого состава. «Жить опасно для жизни», — вздыхал мой отец.

1. Талант может определять будущую профессию

Правила и методы не приведут ни к чему, если нет природных способностей.

Квинтилиан (35–100)

При выборе профессии играют роль примеры в непосредственном окружении, случай, способности, интересы и опыт — все эти факторы взаимосвязаны. Выдающиеся таланты в музыке не только вырастают в семьях музыкантов, но с самого раннего возраста они усердно работают, чтобы полностью раскрыть свой талант. Это справедливо и для прочих профессий. Итальянский король моды Валентино Гаварани (р. 1932) еще ребенком рисовал эскизы одежды для своей сестры и носил обувь, сделанную на заказ.

Для математиков, очевидно, изначально нужны склонности, интерес и талант, они уже очень рано достигают наивысших результатов. Манджул Бхаргава, один из четырех лауреатов Премии Филдса за 2014 год, в 28 лет был уже профессором математики Принстонского университета. Тем самым он почти побил возрастной рекорд. Когда ему было всего три года, его мать, тоже профессор математики, могла успокоить его только тем, что давала ему складывать очень большие числа. Получение звания профессора у математиков происходит, как правило, примерно в тридцатилетнем возрасте. Для такого рода способностей выявлены определенные корреляции в мозге: у математиков более высокая плотность серого вещества в нижнем участке париетальной (теменной) доли и в левой нижней фронтальной области.

Для других профессий, таких как врачи-клиницисты и архитекторы, гораздо более важен опыт. Для них справедливо утверждение Томаса Алвы Эдисона: «Профессиональное мастерство — это 99% транспирации (пота) и 1% инспирации». Креативность развивается у них лишь после тяжелой и долгой работы, что позволяет им наконец до тонкости овладеть мастерством и создает в мозге возможности для возникновения новых ассоциаций. Архитекторы достигают пика креативности после сорока лет.

Пристрастие к определенной профессии может быть связано также с небольшими вариациями в ДНК. Такие вариации (полиморфизмы) в генах наших биологических часов решают, например, когда нам легче вставать: раньше или позже. Если хочется всю жизнь с радостью иметь профессию пекаря и каждый день в полчетвертого утра вылезать из-под одеяла, то для этого нужно располагать соответствующей вариацией генных часов.

Некоторые продавцы обслуживают клиентов явно с большей радостью, чем другие. Также и это свойство связано с небольшими генетическими вариациями в рецепторе социального нейротептика окситоцина. Продавцы, которые могут строить хорошие отношения с клиентами, более чувствительны к окситоцину. Впрочем, есть продавцы, для которых заключение новой сделки важнее, чем контакты с клиентами. Они менее поддаются воздействию стрессов, потому что на основе другого полиморфизма не слишком реагируют на стресс-гормон кортизол. Поэтому им легче устанавливать новые контакты.

2. Профессия, тренировка и хобби изменяют наш мозг

Целый ряд наблюдений указывает на то, что наш мозг приспособляется к профессии, тренировке или занятиям в свободное время. Некоторые профессии и увлечения настолько сильно стимулируют определенные структуры мозга, что последние, как показывает сканирование, меняют свои размеры.

Гиппокамп имеет существенное значение для пространственной памяти. Лондонские таксисты, которые для сдачи экзамена на получение лицензии должны за два года запомнить гигантскую и сложную сеть лондонских улиц, обладают в сравнении с контрольной группой увеличенным объемом серого вещества в задней части гиппокампа и уменьшенным в его передней части.

Дело вовсе не обстояло так, что для исследования были выбраны таксисты с особенно большим задним участком гиппокампа. Величина гиппокампа зависела от продолжительности их работы: чем дольше они работали как таксисты, тем больше был задний участок гиппокампа и тем меньше его передняя часть. В качестве контрольной группы привлекались люди, не работавшие таксистами. У них не было установлено зависимости между величиной гиппокампа и их способностями в навигации.

В то же время тестировали бывшего таксиста в виртуальной симуляции центрального Лондона. Он проработал 37 лет, но вынужден был оставить эту профессию из-за двустороннего повреждения гиппокампа, вызванного редким заболеванием мозга (лимбическим энцефалитом с потенциалзависимыми антителами к калиевым каналам). Пока он держался главных улиц, он вполне справлялся с задачей, но на маленьких улочках испытывал затруднения. Гиппокамп необходим именно для сложной навигации. Хорошо, что этого человека тестировали в виртуальном пространстве.

Наилучшим аргументом в пользу того, что обучение влияет на гиппокамп, было следующее испытание в ходе подготовки водителей такси. Те, кому удалось во время четырехлетнего обучения запомнить наизусть уличную сеть Лондона, показали селективное увеличение объема серого вещества в задней части гиппокампа. Этих изменений не было обнаружено у тех, кто провалил экзамен.

Подобное увеличение серого вещества в задней части гиппокампа и уменьшение в передней части отмечают также у танцовщиков и канатоходцев. В этих профессиях для пространственной памяти и передачи этой информации в орган равновесия имеет большое значение функция гиппокампа. У танцовщиков изменение гиппокампа соотносится с длительностью упражнений. Увеличение заднего участка гиппокампа приписывают интенсивному использованию визуальных сигналов для баланса во время танца; такие сигналы обрабатываются именно в этом участке мозга. Тот факт, что у танцовщиков увеличены такие зрительные участки коры, как *lingua* и *fusiforme gyrus* (язычная и веретенообразная извилина), подтверждает это предположение.

В Швеции военные устные переводчики проходят чрезвычайно строгую тренировку, чтобы в течение десяти месяцев научиться бегло говорить на таком языке, как русский или египетский арабский. Они выучивают от 300 до 400 новых слов в день. После трехмесячного обучения они показывают (в сравнении со студентами, изучающими медицину или когнитивные науки) увеличение объема гиппокампа и некоторых других важных для памяти структур мозга (кортикальной толщины левой средней и нижней фронтальной извилины, а также левой верхней височной извилины). Считается, что талант будущего переводчика зависит от пластичности тех участков мозга, которые увеличиваются при обучении.

При игре в шахматы задействованы другие структуры мозга. У мастеров объем хвостатого ядра отрицательно коррелирует с тем, сколько лет он играет в шахматы. Кроме того, значение так называемого коэффициента Эло, который определяет относительную силу игрока и, соответственно, его турнирный рейтинг, также отрицательно коррелирует с мощностью проводящих нервных путей, например правого верхнего продольного пучка (*fasciculus longitudinalis superior*), степень развития которого оценивали при помощи диффузионно-тензорной методики визуализации. Каким именно образом эти структуры участвуют в игре в шахматы, еще предстоит исследовать.

Хобби также вызывают изменения в структурах головного мозга. После восьминедельной медитативной интервенции у испытуемых в сравнении с контрольной группой была отмечена повышенная концентрация серого вещества в гиппокампе, в задней поясной коре (*cortex cingularis*) и в височно-теменной коре (*cortex temporoparietalis*). В качестве техники использовалась часто применяемая *mindfulness-based stress reduction* (MBSR, медитативная редукция стресса). Пожилые люди в возрасте 66 лет в среднем, которые из-за нарушений сна раз в неделю принимали в этом участие, после шести сессий показали значительные изменения серого вещества. Это же относится и к опытным медитирующим; у них больше серого вещества в правом переднем островке, правом гиппокампе и левой нижней височной извилине (*gyrus temporalis inferior*). У игроков в гольф после сорока часов тренировки было показано по сравнению с контрольной группой увеличение сенсорно-моторной коры и парието-окципитального перехода.

3. Выбор профессии в соответствии с полом и сексуальной ориентацией

Нет Моцарта среди женщин, потому что нет и Джека-потрошителя среди женщин.

Камилла Палья

Гендерная идентичность и сексуальная ориентация закрепляются в структуре мозга во время утробного развития на основе взаимодействия между генетическим материалом, половыми гормонами и развивающимися клетками мозга ребенка. Факторы окружающей среды — химические вещества, которые проникают в плаценту, или сильный стресс, пережитый во время беременности, могут влиять на это взаимодействие. Ранняя сексуальная дифференциация мозга объясняет также, почему определенное распределение обязанностей между мужчинами и женщинами сопротивляется переменам. Это, впрочем, ничего не меняет в том, что иррациональные дискриминирующие факторы также играют роль в распределении обязанностей между женщинами и мужчинами. Психолог и ученый в области коммуникативистики Яаап ван Гиннекен пришел, например, к выводу, что акционеры-мужчины питали меньше доверия к исполнительному директору женщине — и это притом, что смешанное правление предприятия вообще обеспечивало лучшие финансовые достижения.

Несмотря на все усилия феминизма, а позднее — политики, за последние пятьдесят лет в ролевом поведении мужчин и женщин изменилось не слишком многое. Лишь незначительный процент нидерландских мужчин делит работу и уход за детьми в равной степени со своими женами. И только незначительная часть работы по уходу за родственниками выполняется мужчинами. Благодаря противозачаточным таблеткам большие семьи стали редкостью, и женщины смогли проявить себя на других поприщах, помимо материнства. Все больше женщин получали хорошее образование. Тем не менее матери в Нидерландах занимают первое место в Европе в том, что касается работы неполного дня. И вряд ли что-нибудь, в том числе и лучший присмотр за детьми, может их побудить работать полный рабочий день, потому что они хотят сами заботиться о своих детях. Очевидно, несмотря на идеальное представление о полном равенстве полов, мы все же решаем в пользу того, что лучше всего подходит нашему мозгу, запрограммированному естественным половым отбором.

Многие феминистки питали надежду, что мужчины и женщины когда-нибудь в равной степени будут заниматься всеми профессиями. И действительно, в прошлом значительно возросло число девушек, обучающихся многим профессиям, например психологии, где едва ли встретишь мужчин, или биологии и медицине, где сегодня женщины — в большинстве. Также и в технических университетах сегодня больше женщин, чем раньше. Женщины-сантехники, однако, все еще редкость. В науке принцип равенства не дал того, на что рассчитывали. Оказалось утопией, что со временем 50% профессоров в естественных науках и математике будут женщины.

Частично гендерное различие в высших сферах науки некоторые приписывают тому, что научные исследования сегодня все больше схожи с военными операциями или предпринимательством, где важным фактором является групповая борьба за выживание. Так что свойства, которые чаще присущи мужчинам, имеют здесь явное преимущество. Также в Китае, где все женщины работают, в науке топ-менеджмент практически занят исключительно мужчинами. Одна из моих бывших студенток, одно время единственная женщина-профессор в китайской институте исследования мозга, жаловалась, как трудно ей было постоянно бороться за лаборатории, финансирование и сотрудников, тогда как ее коллегам-мужчинам все это было гораздо легче.

Одно из сильнейших различий между полами проявляется прежде всего в их различном интересе к определенным игрушкам, и позднее — к определенным профессиям. То, что видно в игровом поведении маленьких детей, позже, у взрослых, находит свое продолжение в явно расходящихся профессиональных интересах. Мужчины, скорее, решают в пользу профессий, связанных с вещами, тогда как женщины предпочитают профессии, в которых они имеют дело с людьми. Женщины часто доминируют не только дома, но также в профессиях, связанных с оказанием помощи, медицинским уходом.

Желание о ком-либо заботиться не распределяется поровну между полами. Когда профессор Вестендорп спросил однажды студентов-медиков в Лейдене, в какой области медицины они хотели бы в дальнейшем работать, четверть из них, в основном женщины, выбрали педиатрию. Так много больных детей, к счастью, не наберется. Но забота о наших детях заложена в наших генах. Лишь немногие выбрали геронтологию; эволюция не была направлена на заботу о стариках. В перспективе эволюции после окончания детородного возраста мы — продукты на выброс.

Гинекология и акушерство, как и многие другие области медицины, стали женскими профессиями. В этом отношении со времен Алетты Якобс мы проделали большую работу (ил. 67). Совсем недавно я присутствовал на одном конгрессе по андрологии, отрасли медицины, занимающейся мужскими репродуктивными органами, и убедился, что здесь все еще преобладают мужчины. Также и в других профессиях есть явное различие между полами. Есть, например, очень немного знаменитостей среди женщин-дирижеров. Исключение — Фрида Белинфанте, виолончелистка и до Второй мировой войны первая женщина-дирижер профессионального оркестра в Нидерландах; позднее она работала также в США.



Фрида Белинфанте

Фрида Белинфанте (1904–1995), еврейка по отцу, была выдающейся виолончелисткой, руки которой, однако, были малы для этого инструмента. Ребенком она была похожа на мальчика — настоящая сорвиголова, на ходу впрыгивала в трамвай. До Второй мировой войны она стала первой женщиной-дирижером в Нидерландах. У нее был к этому врожденный талант. Ее отец и прадед были музыкантами; 150 лет тому назад ее дед дирижировал оркестром в парке, предшественником оркестра Концертгебау. Отец шлепал ее, если она брала фальшивую ноту. Она создала собственный камерный оркестр и выступала с ним в Концертгебау. Когда немцы вступили в Нидерланды, ее брат был среди тех голландцев-евреев, которые догадывались, что их ожидало, и поэтому кончали самоубийством. В мае 1940 года в Нидерландах 317 человек покончили с жизнью, 210 из них были евреями. Колоссальное количество в сравнении со средним числом самоубийств в мае за предыдущие годы: 71,2.

Фрида была в ярости и распустила свой оркестр, потому что не могла согласиться с тем, чтобы оркестранты-евреи были уволены. Она примкнула к сопротивлению. Фрида изготовила тысячи фальшивых паспортов, где не стояла буква «J», и тем самым спасла жизнь многим людям. Но постепенно эта группа сопротивления стала осознавать большую опасность из-за того, что в управлении регистрационного учета жителей хранятся дубликаты выданных паспортов. Фрида стала одним из инициаторов нападения на это учреждение в 1943 году. Сама она в этом нападении не участвовала. Это было дело мужчин. Но немцы стали ее разыскивать, и на улицу она выходила в мужской одежде, что ее, впрочем, вполне устраивало: она всегда предпочитала носить пиджак и брюки. После того как большинство участников группы сопротивления были арестованы и расстреляны, Фрида бежала в Швейцарию, где в лагере для беженцев страдала от глубокой депрессии, с которой смогла справиться, когда вновь начала играть на виолончели. После войны Фрида переехала в США. В Калифорнии, в крайне консервативном окружении, в музыкальном отношении — настоящей пустыне, она создала Orange County Philharmonic Orchestra [Филармонический оркестр округа Ориндж]. Выступления оркестра имели большой успех, но затем оркестр был поглощен Лос-Анджелесским филармоническим оркестром, и Фриду отстранили от дел. Будучи лесбиянкой — в то время слово редко употреблялось, и гомосексуальность была табуирована, — Фрида поддерживала тайные отношения со многими женщинами (с 21, как сама она насчитывала на закате жизни). Правда, некоторое время она жила в браке с музыкантом, однако ее муж знал, что она предпочитает женщин.

Не только пол, но и сексуальная ориентация, очевидно, влияют на наш выбор профессии, хотя серьезные исследования этой темы еще не проведены. В профессиях, связанных с обслуживанием, например в больницах или в салонах самолетов, встречается больше

гомосексуальных, чем гетеросексуальных мужчин. В связи с этим важно упомянуть, что в одном из экспериментов введение социального нейрпептида окситоцина, который вырабатывает наш мозг, сильнее влияло на потребность в социальной близости у гомосексуальных, чем у гетеросексуальных мужчин. Гомосексуальные мужчины больше представлены в таких профессиях, как парикмахеры, или в творческих профессиях: в танцах, искусстве, мире моды. В одном из исследований близнецов была установлена значимая взаимосвязь между гомосексуальностью и двумя творческими областями — театром и литературой.

В профессии устного перевода преобладают женщины, а их коллеги-мужчины довольно часто являются гомосексуалами. В Китае — то же самое, как меня уверяла правительственная переводчица в Пекине. При этом я никогда не слышал, чтобы кто-нибудь говорил о «стеклянном потолке» [21] для гетеросексуальных мужчин в этой профессии. То, что каждый принципиально равноценен, чтобы получить любое образование, и может выбрать любую профессию, важное достижение. Но тот, кто в дальнейшем будет рассчитывать на совершенно одинаковое распределение обязанностей в семье между мужчинами и женщинами и на равное распределение различных профессий между гомо- и гетеросексуальными мужчинами, будет разочарован. Наш сексуально дифференцированный мозг для этого непригоден.

Вывод таков: занятие профессией должно приносить радость, если найдена область, которая соответствует развитию собственного мозга и если мозг с течением времени соответствует избранной профессии. Некоторые предпочтения вроде интереса женщин к профессиям, связанным с уходом (присмотром), доказали в процессе эволюции свою пользу. Но эти характеристики группы ничего не меняют в том факте, что существует большое разнообразие, в том числе и в профессиях, предпочтительных внутри гендерной или какой-либо иной группы; и что в принципе каждый должен получить шанс принимать решение о выборе профессии в соответствии со своими интересами, даже если это идет вразрез с профилем группы, — в точности как с предельной вовлеченностью и мужеством сделали это Алетта Якобс и Фрида Белинфанте.

4. Выбор профессии и психиатрия

Если ты новатор, то должен быть готов к тому, что люди подумают, что ты «свихнулся».

Ларри Эллисон

Поскольку генетические факторы играют роль как при формировании характера и определенного интереса к профессии, так и при возникновении психических заболеваний, для некоторых профессий следует ожидать повышенной их распространенности. Художникам, например, свойственны частые перепады настроения. Кэмпбелл и Ванг (2012) установили взаимосвязь между выбором обучения и заболеваниями мозга среди членов семьи. В Принстоне, известнейшем американском университете, они изучали, существовала ли связь между выбором основного предмета студентом и возникновением определенных психических болезней внутри семьи. В семьях студентов, принимавших решение в пользу физики, математики, машиностроения, чаще, чем в семьях студентов других факультетов, встречались аутисты; в семьях студентов гуманитарных профессий чаще были члены семьи, страдавшие депрессией.

Результаты — более частые случаи аутизма в семьях инженеров и ученых в области естественных наук, так же как и студентов, изучающих физику, математику и машиностроение, — непосредственно примыкают к результатам исследования, проведенного в Японии. Там изучались различия в мозге студентов, которые занимались либо естественными науками (физикой, химией, фармацевтикой и сельским хозяйством), либо социальными и гуманитарными науками (искусством, литературой, педагогикой, юриспруденцией, экономикой). Исследование показало, что различия в анатомических кластерах региональных объемов серого вещества у студентов-естественников скорее соответствуют кластерам аутистов, чем у студентов социальных и гуманитарных факультетов.

В Нидерландах документально подтверждено, что нигде в стране нет столько аутистов с высоким IQ, как в Эйнховене и его окрестностях. Их привлекают туда Технический университет и предприятия фирмы *Филипс*; они выбирают преимущественно технические предметы. Аутисты с более низким IQ чаще всего встречаются среди садовников. Один садовник-аутист совершенно неожиданно рассказал мне, что у него гораздо больший контакт с деревьями, чем с людьми. Также существует взаимосвязь между психопатическими чертами характера — бесстрашием, спокойствием и быстротой реакции, неэмоциональностью, отсутствием эмпатии и способностью принимать решения, не испытывая чувства вины, — и работой в качестве генерального директора крупной международной компании или банка; подобные черты характера ассоциируются, впрочем, с героизмом во время военных действий.

5. Повреждения мозга из-за профессии и из-за окружающей среды

Всё есть яд, и ничто не лишено ядовитости; и только доза делает яд недовитым.

Парацельс

С момента зачатия мы окружены химическими веществами, которые могут представлять опасность для нашего мозга. В крестьянском хозяйстве для ребенка в утробе матери увеличивается опасность получить такое тяжелое повреждение, как анэнцефалия (отсутствие больших полушарий, см. *МЭНМ*, глава II.2), потому что его родители использовали пестициды. Радиоактивные вещества создают новый профессиональный риск. Отравления могут возникать у людей, профессия которых связана со свинцом, органическими растворителями, ртутью, пестицидами и многими другими опасными веществами. К моим родителям приходил время от времени очень милый садовник с явно выраженным низким IQ. Он хорошо знал, что пестицид парафион чрезвычайно опасен, но держал бутылочку с этим ядом в коробке для бутербродов. Когда бутылочка однажды случайно открылась, он тщательно сбил яд с бутерброда, перед тем как стал его есть. Его еле-еле спасли.

Отравление угарным газом из-за неисправных печей, котлов и генераторов происходит повсюду. Газ без цвета и запаха вытесняет кислород из красных кровяных телец, из-за чего мозг получает его недостаточно; признаки отравления угарным газом: головокружение, тошнота, чувство усталости. Некоторые угоревшие впадают в кому и умирают, другие выживают, но их мозг, прежде всего белое вещество, может сохранять следы повреждения.

В большинстве случаев причины повреждения нервной системы следует искать в профессиональной сфере, однако повреждения могут быть вызваны также употреблением наркотиков и алкоголем. Ядовитые вещества препятствуют передаче возбуждения от нервных окончаний к мышцам, о чем прежде всего свидетельствуют дрожание или усталость. Позднее к этому могут присоединиться

многочисленные нарушения функций мозга: нарушения памяти, концентрации, равновесия, речи, параличи и эпилепсия. Мозг очень чувствителен к тяжелым металлам. На предприятиях по изготовлению аккумуляторов или пластмасс, а также при пайке и лакокрасочных работах могут возникать отравления свинцом.

Отравления ртутью могут происходить на аккумуляторных заводах и в рудниках. Раньше ртуть применяли при изготовлении фетровых шляп. Безумный Шляпник в *Алисе в стране чудес* Льюиса Кэрролла — выразительный пример последствий подобного отравления. В Японии произошло отравление метилртутью после выброса ртути в морскую бухту. Яд накапливался в рыбе залива Минамата, этой рыбой питались прежде всего семьи рыбаков. Не только взрослые, но и еще не родившиеся дети страдали от возникавших повреждений мозга (см. *МЭНМ*, глава III.1). Ртуть в рыбе и в окружающей среде еще и сегодня остается серьезной проблемой. Для детей с высоким уровнем метилртути в крови пуповины существует высокий риск IQ менее 80 к достижению школьного возраста.

Для людей, подвергающихся постоянному воздействию тяжелых металлов, существует высокий риск возникновения болезней Альцгеймера, Паркинсона или бокового амиотрофического склероза. Органические растворители находят разнообразное применение, например в красках, чернилах для принтера, пестицидах и моющих средствах. Органофосфаты пестицидов связываются с ацетилхолинэстеразой и негативно влияют на передачу электрических импульсов в нервной системе. Эти вещества также играют роль при аэротоксичном синдроме (см. экскурс в конце главы).

Но не только химические вещества могут вызывать функциональные нарушения в работе мозга. Для нашей работоспособности и нашего благополучия имеет значение регулярная смена света дня и ночной темноты. Этот естественный ритм, впрочем, нарушается «загрязнением света», когда поздно вечером мы сидим за своими ноутбуками, смартфонами, компьютерами или не отрываемся от телевизора. Существуют также профессии, вроде рентгенолога, требующие работы в темноте. Ритм день-ночь нарушается у все большего числа людей, работающих посменно. Такое нарушение работы биологических часов может приводить к повышению уровня стресс-гормона кортизола и понижению уровня гормонов сна и тем самым к нарушениям сна, высокому кровяному давлению и депрессиям. Шум на рабочем месте может вызвать повреждения слуха, в том числе у музыкантов.

Профессиональные боксеры стараются сделать котлету из своего противника, посылая его в нокаун или в нокаут. Следствием этого может стать преждевременная болезнь Альцгеймера или Паркинсона. Нидерландский Совет по здравоохранению предложил вообще запретить бокс в Нидерландах, что вызвало яростные протесты боксерских обществ. До сих пор ни одно правительство не находит в себе мужества последовать рекомендациям Совета по здравоохранению.

Хронический профессиональный стресс вызывает утончение медиальной префронтальной коры, что объясняет частое появление когнитивных нарушений при долговременном воздействии стресса. К тому же это приводит к увеличению объема миндалевидного тела, что указывает на возросшие страх и агрессию, и к уменьшению хвостатого ядра (*nucleus caudatus*), что сопровождается нарушением тонкой моторики. Величина гиппокампа при этом остается без изменения. Кроме того, было показано, что повторяющееся воздействие пониженного давления, как, например, у пилотов самолета-шпиона U2, вызывает аномалии белого вещества, то есть нарушения связей участков мозга. И как оказалось при проведении тестов для этих пилотов, их результаты были хуже в счете и работе памяти, так же как и в когнитивных функциях в целом.

Впрочем, в отдельных случаях повреждение мозга производит преходящий, неожиданно позитивный эффект. Патологическое изменение или нейродегенеративное заболевание вроде фронтотемпоральной деменции иногда может поразительно стимулировать художественное творчество. Так, 48-летний водитель грузовика через пять лет после мозговой травмы, полученной при неудачном падении, впервые начал с исключительным рвением рисовать и писать красками и при этом выработал собственный стиль. Его творческий порыв был колоссален. Он неотступно создавал 24 работы в месяц. Очевидно, у него было повреждение в левой темпорофронтальной области мозга (ил. 68).

Лётный состав подвержен воздействию ультрафиолетового излучения и озона, у него нерегулярные часы работы, прохождение разных часовых поясов, ему постоянно приходится бороться с синдромом смены часового пояса. Кроме того, в кабине или в салоне самолета иногда возникают проблемы с давлением воздуха. Короче говоря, у работников авиакомпаний специфическая профессия. Большое число пилотов и бортпроводников, у которых время от времени обнаруживаются симптомы болезни, не может не вызывать беспокойства. Некоторые в относительно молодом возрасте вынуждены из-за неврологических симптомов, проявлений утомления, проблем с концентрацией внимания и с памятью или затруднений в нахождении слов даже отказываться от полетов. Прежде всего в Австралии, а затем в США и в Англии было высказано предположение, что острые и хронические, вредные для здоровья симптомы также могут быть вызваны токсичными веществами в кабине самолета.

В Нидерландах, несмотря на некоторое сопротивление, в течение нескольких лет бывший пилот Михел Мюлдер, признанный непригодным к службе, проводил исследования по выявлению токсичных веществ в кабине самолета. В 2006 году Мюлдер, пилот KLM, был лишен права летать, после того как при прохождении стандартного теста его показатели оказались по всем пунктам ниже нормы. С того времени он вложил более 80 тысяч евро из собственных средств в изучение аэротоксичного синдрома. Главный вопрос в настоящий момент состоит не в том, могут ли проникать в кабину токсичные масляные пары, — а это, кажется, утверждают достаточно часто, — но в том, могут ли описанные неврологические симптомы быть вызваны незначительной концентрацией токсичных масляных паров в воздухе кабины. К этому примыкает вопрос, что означало бы для многих миллионов пассажиров и членов экипажа, если бы это действительно подтвердилось. Можно себе представить, что авиакомпании из кожи бы вон лезли, чтобы выяснить, в чем здесь дело.

Всем коммерческим реактивным самолетам необходим воздух, который подвергается сжатию в двигателях, но не только для создания тяги — он без всяких фильтров нагнетается в салон самолета (за исключением новейших самолетов Boeing-787 Dreamline). Из турбин других самолетов всегда просачивается немного смазочного масла сквозь уплотнение. Из этого масла выделяется трикресилфосфат, который затем через компрессоры высокого давления попадает в атмосферу салона самолета. Трикресилфосфат примешивают к смазочному маслу, используемому в самолетах как антикоррозионное и огнезащитное средство.

Триортотокресилфосфат, еще более токсичный изомер трикресилфосфата, также попадает в нагнетаемый воздух. В основном в воздухе салона самолета содержится лишь незначительное количество трикресилфосфата и триортотокресилфосфата, эти, по запаху воспринимаемые как дым, вещества иногда могут все же попадать в салон и в больших количествах. Я хорошо помню такой *fume event* [эпизод с дымом] на старом самолете в Китае в начале нашего первого полета по внутреннему маршруту. Нас внезапно окутало дымом, и я старался успокоить сына, убеждая его, что ничего страшного не произошло и что такое на самолетах в Китае происходит регулярно.

Трикресилфосфат может попадать в организм через легкие или через кожу. Это нейротоксичное вещество, родственное нервнопаралитическому газу зарину (который использовала в 1995 году японская секта Аум Синрикё для атаки в токийском метро, при которой 13 человек погибло и тысячи получили разную степень отравления). В пробах в кабине пилотов и в крови пассажиров без узнаваемой симптоматики регулярно находили незначительные количества трикресилфосфата. В значительных количествах это вещество очень опасно. В 1959 году в Марокко были обнаружены неврологические симптомы у 10 тысяч человек после употребления оливкового масла с примесью самолетного. В 1995 году в Китае употребление муки, загрязненной трикресилфосфатом, привело к жертвам, число которых до сих пор неизвестно.

Компания KLM в те времена не была готова сотрудничать с Михелом Мюлдером в изучении загрязнения своих самолетов трикресилфосфатом. Поэтому я несколько раз тайно летал в Китай с небольшим насосом, который через фильтр всасывал воздух в салоне самолета. При предполетном досмотре я положил насос рядом с компьютером в пластмассовый лоток на контрольном конвейере. К моему удивлению, мне никто не задал никаких вопросов. Также и относительно жужжания насоса на протяжении десяти часов полета никто ни из обслуживающего персонала, ни из пассажиров ни о чем не спросил. Позднее и служащие KLM стали брать пробы воздуха во время полета. В 37 из 89 самолетов Boeing-737 они обнаружили небольшие концентрации трикресилфосфата. После того как один пилот KLM возбудил ускоренный судебный процесс, компания согласилась начать расследование.

В 2011 году были опубликованы результаты британского исследования воздуха в кабине пилотов (cabin air study), подтвердившие наличие незначительной концентрации трикресилфосфата и триортокресилфосфата в 23 из 100 самолетов. Эти органофосфаты угнетают энзим-ацетилхолинэстеразу, вследствие чего в нервных окончаниях накапливается в повышенных дозах химический нейромедиатор ацетилхолин. Таким образом, нервные клетки постоянно раздражены и в конце концов отмирают. Организм вырабатывает антитела против белков этих дегенерировавших клеток мозга. И они же были обнаружены в крови пилотов, которые жаловались на проблемы с памятью и равновесием, головные боли, утомляемость, мышечную слабость и головокружение. У некоторых людей существуют генетические вариации в ДНК энзимов, которые расщепляют органофосфаты. Поэтому они гораздо более чувствительны к нейротоксичным повреждениям, вызванным этими веществами. У некоторых членов лётного экипажа аномалии были установлены с помощью сканирования мозга. И все же веского доказательства того, что именно трикресилфосфат и триортокресилфосфат несут ответственность за ущерб здоровью пилотов, пока не имеется и его трудно получить. 2 июня 2015 году Вилма Мансфелд, тогдашний нидерландский государственный секретарь по инфраструктуре и окружающей среде, учредила национальный Консультативный комитет по вопросу качества воздуха в кабине самолета; задача комитета — выяснить, является ли воздух в кабине самолетов болезнетворным. В Консультативном комитете представлены авиакомпания, лётный состав и исследовательские организации. Мы ждем результатов.

XVI. Стресс и обусловленные им профессиональные заболевания

У военных, машинистов, спасателей и жертв профессиональных и иных стрессовых ситуаций психологическая травма является наиболее частой причиной болезни. У части из них возникает посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР). Оно отмечалось у 3,5% нидерландских военных в Ираке и у 2,8% в Афганистане. Стрессовое расстройство у непосредственно затронутых и их окружения может стать причиной длительных, иногда постоянных, нарушений. Бывший морской пехотинец, в свое время воевавший в Камбодже, рассказывал: «Декабрь — это настоящий ад. Когда я слышу звуки фейерверка, мне мерещатся снайперы и мины. Во сне я попытался задушить свою жену». Но есть и такие люди, которые выбирают определенную профессию именно вследствие своих дефектов. Люди, которые получили руководящую должность благодаря психопатическим склонностям, могут причинить колоссальный ущерб и своему предприятию, и работающему там персоналу.

1. Посттравматическое стрессовое расстройство (птср)

Kom vanavond met verhalen

hoe de oorlog is verdwenen.

En herhaal ze honderd malen,

alle malen zal ik wenen.

Leo Vroman (1972)

[Вечером приди с рассказом,

что войны как не бывало.

Расскажи сто раз — всё мало,

буду плакать с каждым разом.

Лео Фроман]

Для посттравматического стрессового расстройства характерны чрезвычайно живые воспоминания о травмировавшем событии (ночью иногда в виде кошмаров), стремление избегать всего, что об этом напоминает, депрессии, наркомания, повышенная настороженность, агрессивность, чувство стыда, чувство вины, ускоренное сердцебиение, чуткий сон с частыми пробуждениями в испуге, а также повышенная раздражительность и печально известная нетерпимость. Прежде всего в связи с этим думают о военных, вернувшихся из мест боевых действий. Возвращение требует от них значительной способности к приспособлению. Как солдаты, они прежде всего развивали в себе по возможности быструю и максимально эффективную готовность применить силу, что было необходимо для выживания и иногда даже придавало им обличье героя. Но когда они вернулись домой, такое поведение начинает рассматриваться как криминальное. В условиях военных действий постоянная повышенная настороженность была жизненно необходима, но дома она становится психопатологической.

Поэтому неудивительно, что от 6 до 13% солдат, возвращающихся домой после военной службы, испытывают ПТСР, и половина из них испытывают трудности в течение всей жизни. Прежде всего от ПТСР страдает военно-медицинский персонал, потому что ему

часто приходится видеть тяжелораненых. По возвращении домой эти люди бывают иногда агрессивны и вспыльчивы. Кроме того, среди них высок риск разводов, безработицы и наркотической зависимости.

ПТСР, конечно, не какой-то новый синдром, хотя раньше это явление и носило другое название. Во время Гражданской войны в США в 1871 году говорили о *soldier's heart* [«сердце солдата» — синдроме *раздраженного сердца*], в Первую мировую войну — о *shell shock* [*снарядном шоке*]. Риск получить посттравматическое стрессовое расстройство мы несем в себе, будучи людьми, и этого не нужно стыдиться. Д. Спигел и Э. Верметтен в 2007 году отметили: одно из свойств, которое делает нас людьми, это именно способность сочувствовать другим людям. Эмпатия позволяет нам ощущать связь друг с другом, но она же сообщает нам и ранимость, которая может проявиться; иногда, если мы сталкивались с ужасным террором, смертью или серьезными травмами, мы не в состоянии от этого избавиться. Посттравматическое стрессовое расстройство — это не выражение недостаточной силы характера или психической сопротивляемости и не социальный конструкт. Это следствие присущей нам человечности.

Группы риска для посттравматического стрессового расстройства

ПТСР встречается, конечно же, не только у солдат. Мы не должны недооценивать воздействие ужасных происшествий, в которые изо дня в день бывают вовлечены пожарные, полицейские, персонал машин «скорой помощи», машинисты локомотивов.

Один опытный полицейский в День рождения королевы в 2009 году в Апелдоорне услышал, как черный «судзуки» со звуком взрыва пробил ограждение. И тут же увидел, как этот автомобиль со скоростью 100 км/час задавил насмерть девять человек, ожидавших праздничный кортеж королевы. Два месяца спустя полицейский стал раздражителен и был не в состоянии сосредоточиться. Повсюду в городе видел он этот черный «судзуки». Вскоре затем он начинал рыдать, и ему пришлось обратиться к врачу.

Машинист локомотива и художник Жак Санс, несколько раз переживший то, как самоубийцы бросались под его поезд, и из-за этого лечившийся у психиатра, так описал все это в своей книге *De Dood als erfenis* [*Смерть в наследство*]: «Сейчас будет последний прыжок в его жизни. Точно в последний момент он прыгнул, выпрямив ноги, спиной перед поездом, и упал на правый рельс. Я увидел его искажившееся лицо перед тем, как поезд его переехал. Остановить поезд было невозможно... В поисках понимания собственной травмы я старался навести порядок в своей жизни. Это было мне до крайности необходимо. Снова пробудить к жизни подавленные эмоции. Неужели нельзя вырваться из прошлого, утихомирить постылый внутренний голос? Всякий раз мое бессознательное окунало меня в эти самоубийства, волей-неволей я должен был переживать их. Снова и снова. И все же я не мог допустить, что у меня здорово не в порядке с психикой. Боль пронизывала все мое тело, и прошлое праздновало свою победу».

Кондукторы в общественном транспорте, которые подвергаются угрозам и нападениям агрессивных субъектов; врачи и медицинские работники, которым приходится при оказании первой помощи иметь дело с изувеченными людьми; женщины, которые были изнасилованы; дети, подвергшиеся сексуальным злоупотреблениям, — все они могут переживать ПТСР. С посттравматическим стрессовым расстройством может столкнуться каждый из нас; однако женщины сталкиваются с ним вдвое чаще мужчин.

У женщин, во время беременности страдающих ПТСР в сочетании с депрессией, в четыре раза повышается риск преждевременных родов. Возможно, эта связь объясняется тем, что кортикотропин — высвобождающий гормон стресса, высокий уровень которого вызывает депрессию, участвует также в стимуляции родов (см. *МЭНМ*, глава II.1). ПТСР возникает относительно часто после травматических родов, например кесарева сечения или вакуумной экстракции. Преждевременные роды могут быть как причиной, так и следствием стресса. Примерно 9% женщин переживают роды как травмирующий опыт. От 1 до 2% женщин после родов страдают ПТСР, которое часто сопровождается депрессией и которое не распознают в качестве такового ни акушеры, ни врачи, ни члены семьи.

Симптомы и мозг

Различные факторы риска повышают вероятность возникновения ПТСР: генетические факторы, социальная изоляция, психопатологическая предыстория, употребление алкоголя или наркотиков, угрозы убийством. Слишком маленький гиппокамп увеличивает риск получения ПТСР в случае травмы. Успешная терапия также не изменяет его размеров. Маленький гиппокамп — фактор, который указывает на восприимчивость к ПТСР, которое, однако, не может рассматриваться как причина. Небольшая величина гиппокампа может быть вызвана травмой на раннем этапе развития мозга. В возникновении и степени серьезности ПТСР играют роль также недостаток признания и упреки. Возвращавшиеся из Вьетнама американские солдаты не получали на родине достаточного признания и поэтому страдали от ПТСР чаще, чем солдаты Второй мировой войны или войны в Корее.

При ПТСР в мозге сверхактивны некоторые стрессовые системы. Мозг пребывает в состоянии постоянной готовности к битве. Автономная система, которая готовит нас к тому, чтобы сопротивляться или убегать, слишком активна, чересчур высоки уровни катехоламина в плазме и слишком активны система норадреналина (причина возбудимости) и миндалевидное тело (причина страха). Если при проведении функционального сканирования мозга участвующим читают тексты о шокирующих происшествиях, то действительно отмечается высокая активность миндалевидного тела, что указывает на повышенную эмоциональность и страх. Изменяются при ПТСР также активность и стрессовая реакция других систем, например префронтальной коры. Правая височная кора, по всей видимости, участвует в постоянном повторении травмирующих переживаний.

В стрессовых реакциях центральную роль играет система гипоталамус-гипофиз-надпочечники. При ПТСР эта система активируется особенно сильно. Странным образом у некоторых ПТСР-пациентов она гипоактивна, что соотносится с усиленной обратной связью стресс-гормона кортизола. Женщины, которые были беременны в 1994 году во время геноцида тутси в Руанде, и испытывали как ПТСР, так и депрессию, показывали пониженный уровень стресс-гормона кортизола из-за повышенной степени метилирования гена рецептора глюкокортикоидов. Это эпигенетическое изменение ДНК из-за сильного стресса, который они испытали. У их детей двадцать лет спустя отмечались те же самые эпигенетические изменения. Очевидно, стресс во время беременности переходит в следующее поколение через эпигенетическую модификацию генов, которые вызывают аномальную функцию стрессовой оси.

Терапия

Люди, испытавшие ПТСР, часто в состоянии прийти в себя через 8–16 недель, во всяком случае если это нарушение было замечено вовремя. Наиболее распространенное лечение направлено на то, чтобы мысленно пережить травматическое переживание еще раз или

непосредственно разыграть с собой травмирующую ситуацию. Как подсобное средство для такой терапии сегодня используют обстановку виртуальной реальности. Механизмом воздействия станет улучшение контроля миндалевидного тела префронтальной корой. Применяют и когнитивно-поведенческую терапию, при которой также играет роль префронтальная кора. При этом пациент усваивает, что мир, в котором он живет, не столь опасен, как он все время думает.

Все чаще для лечения применяют eye movement desensitization and reprocessing (EMDR) — десенсибилизацию и переработку движением глаз (ДПДГ). При обусловленной стрессом повышенной норадренергической активности можно также вводить ингибитор — альфа-1-адренорецептор-антагонист (праazosин); он считается полезным при сильной раздражительности и ночных кошмарах, которые прямо связаны с травмой. Он также благоприятно действует на сон.

В широких масштабах применяют антидепрессанты (селективные ингибиторы обратного захвата серотонина), нейрелептики и бензодиазепины, однако целесообразность их применения при ПТСР не доказана. В настоящее время испытывают многие новые терапевтические методы, основанные на доступе к стрессовой оси. Тестируют эти вещества в надежде, что они смогут непосредственно после случившегося воспрепятствовать сохранению травмирующих воспоминаний; это антагонисты N-метил-D-аспартат (NMDA) рецептора кетамин и D-циклосерин, которые угнетают глутаматную систему. Внутривенное введение кетамина оказывает влияние на быстрое уменьшение симптомов ПТСР. Для усиления воздействия на ПТСР вводят окситоцин — пептид, стимулирующий социальное взаимодействие (см. гл. IV.8).

Генетика и раннее развитие

В одной группе солдат, переживших те же самые травмирующие события, посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) получили *только* 8% участников. Существуют генетические и связанные с ранним развитием факторы, которые делают некоторых людей более склонными к ПТСР. Близнецовые исследования доказали значимость генетических компонентов в предрасположенности к возникновению ПТСР. В настоящее время открывают все больше мелких вариантов ДНК (полиморфизмов), от которых это зависит. Они участвуют в переносе химических нейромедиаторов в мозге.

Нидерландские военнослужащие, у которых до участия в миротворческой миссии в Афганистане было много рецепторов стресс-гормонов в белых кровяных клетках, после участия в миссии в 7,5 раза чаще страдали от ПТСР. Так что кажется целесообразным у каждого военнослужащего, отправляющегося с подобной миссией, брать пробу для выяснения профиля ДНК. Это могло бы в ближайшие годы многому научить нас не только в отношении предрасположенности к ПТСР, но также относительно эффективности терапии при этом заболевании. Тем не менее когда я предложил это в соответствующих кругах, последовала волна возмущенных реакций. Для исследований ДНК в нидерландском Министерстве обороны время еще не пришло. В США такие исследования энергично продвигают.

Еще в 2011 году в специальной литературе сообщалось, что pituitary adenylate cyclase-activating peptide (гипофизарный пептид, активирующий аденилатциклазу, — PACAP), маленький протеин, участвующий в стрессовой реакции, и его рецептор (протеин, связывающийся в мозге с PACAP) играют ключевую роль у женщин. Уровень PACAP в крови коррелирует у женщин с диагнозом и симптомами ПТСР. Кроме того, генетический вариант PACAP-рецептора оказался фактором риска для возникновения ПТСР, и женские гормоны при этом также играют роль. Система PACAP делает женщин вдвое чувствительней к ПТСР, чем мужчин. Ближайшие годы должны показать, насколько важен этот результат для предупреждения, диагноза и лечения ПТСР у женщин.

Травмы на ранней стадии развития также повышают риск появления впоследствии ПТСР. У ветеранов, травмированных в детском возрасте, была уменьшенная плотность поясной коры головного мозга. Чем тоньше была их поясная кора, тем тяжелее оказывалось ПТСР. Величина гиппокампа и миндалевидного тела у этой группы также коррелировала с тяжестью ПТСР. Эти наблюдения позволяют предполагать, что ранние life events [жизненные события] могут сенсibilизировать определенные участки мозга для ПТСР. Действительно, в подобных случаях наблюдаются эпигенетические изменения.

В этой области исследований происходит большое движение. Мое заключение таково: мы созданы не для того, чтобы переживать войны и другие травмирующие события, поэтому мы должны делать все возможное, чтобы избегать их.

2. Психопатия у генеральных директоров, банкиров и военных

Каждый год я слышу [от своих коллег в руководстве], что я не способен к проявлению чуткости.

Бывший банкир Рейкман Грунинк (2015)

Психопатия — это антисоциальное расстройство личности, которое характеризуется отсутствием страха, что среди прочего связано с изменениями функции миндалевидного тела. Люди, страдающие психопатией, могут хладнокровно идти на риск и сохранять спокойствие, несмотря на оказываемое на них давление. Возможное наказание не влияет на их поведение. Некоторые структуры мозга (как орбитофронтальная структура и структуры средней линии префронтальной коры) могут быть у них примерно на 20% меньше, чем обычно; передняя поясная кора и островок также отклоняются от нормальной величины. К тому же и ряд структур мозга связан между собой не так сильно. (Это касается прежде всего связей между миндалевидным телом и вентромедиальной префронтальной корой, а также между правой вентральной фронтальной и височной корой.) Эти изменения, вероятно, возникают на ранней стадии развития.

Отмечаются свойства, которые также могут быть отнесены на счет этой уменьшенной префронтальной коры, особенно отсутствие обуздания импульсивности, недостаток эмпатии и самовосприятия, патологическая лживость, обман и манипулирование, тяга к алкоголю и злоупотребление наркотиками. Собственно говоря, у психопатов никогда не развиваются интенсивные чувства и эмоции по отношению к другим людям. Если им не удастся добиться желаемого, это их чрезвычайно раздражает, и они способны на внезапное деструктивное поведение. Они способны бесстыдно использовать других людей в своих целях и быть к ним безжалостными. Их отличает самовлюбленность, во всех проблемах они всегда склонны винить других. Впрочем, они могут также казаться очаровательными и, обладая подчас незаурядным умом, необычайно ловко и эффективно скрывать свои недостатки. Они прямо идут к своей цели, и цель эта обычно выгодна им самим.

Как показали исследования близнецов, к возникновению психопатии причастен генетический компонент. Впрочем, в нашей жизни есть стадия, когда психопатические черты у многих из нас вполне естественны, — это пубертатный период. Время, когда мозг находится под воздействием половых гормонов, а префронтальная кора еще далеко не созрела, характеризуется импульсивным, эгоцентрическим поведением, безразличием к наказаниям и стремлением к целям, которых невозможно достигнуть. Подросткам

тоже, бывает, не хватает эмпатии, нередко они совершают наказуемые деяния. К счастью, пубертатный период проходит сам собой. Психопатия в зрелом возрасте, однако, это нарушение развития мозга, которое не проходит, хотя когнитивная терапия, по мнению некоторых ученых, и оказывает определенное воздействие.

Новым шагом является применение нейронной обратной связи. У психопатических заключенных отводили медленные потенциалы фронтальной коры и передавали их на монитор, где они появлялись в виде рыбы, луны или, по выбору испытуемого, в виде какого-нибудь другого объекта. Они снова всплывали, если испытуемому удавалось изменить активность фронтальной коры. Таким образом люди учились влиять на процессы, которые обычно протекают в мозгу бессознательно. Это саморегулирование активности мозга приводило к спаду агрессивности и импульсивности. Будет ли эффект долговременным, покажет будущее.

Генеральные директора и банкиры

Большинство взрослых с психопатическими чертами не сидят в тюрьме. Больше всего их там, где сосредоточены власть, статус или большие деньги. Они занимают позиции — и часто весьма успешно, — на которых определенно полезны их Макиавеллиевы черты характера. Такие личности ясно показывают неопределенность границы между *нормальным* и *психопатологическим*. Психопатия может помогать быстро делать карьеру, пусть и за счет других.

По оценке канадского психолога Роберта Х. Хэре, примерно 5% руководящего персонала в сфере бизнеса обладают явно психопатическими чертами. Они могут отлично функционировать во главе гигантских транснациональных концернов, банков, в политике, они харизматичны и действуют исключительно целеустремленно, но в конечном счете главное для них — личная выгода. Ради других людей и ради дела они не делают ничего. Для них речь идет о контроле, власти и доминировании; они способны принимать решения быстро и без эмоций, без сожалений, чувства вины или эмпатии. Другие люди заботят их так же мало, как ущерб, который они им причиняют. Эти свойства топ-менеджеров в последнее время позволили им в невероятных объемах снимать сливки в банковской сфере.

Йорис Лёйендейк в книге *Dit kan niet waar zijn* [Это не может быть правдой] (2015), описывая банкиров лондонского Сити, рисует зловещий облик людей этой профессии. Несмотря на обязывающее неразглашение, постепенно становится ясно, что в мире порочных соблазнов, где не сегодня-завтра можно потерять свое место, верность банку и клиенту не ставится ни в грош. Там царит закон джунглей. С какой стати банкиры должны заботиться о долгосрочной стабильности сложных финансовых продуктов, если их самих в любое время могут сманить или уволить? Политика насилия, конформизм, статус, тщеславие и страх маскируют стяжательство. Неважно, каким образом, для руководства важно только одно: каждый год должен приносить прибыль. На верхнем этаже сидят психопаты, которые точно знают, что они делают и что из всего этого получается. Их не беспокоит, что их действия приносят другим. При таких обстоятельствах следующий банковский кризис не заставит себя долго ждать.

Психопаты обладают идеальными качествами для проведения крупных реорганизаций, в результате которых тысячи людей будут уволены. Эмпатией к жертвам они не страдают. С безграничной энергией они могут создавать гигантские проекты на голом месте и не гнушаются никакими средствами для достижения цели. Не моргнув глазом, они причиняют людям большие страдания. У американцев для подобных людей есть выражение *a snake in suit* [змея в костюме].

Хотя люди психопатического типа могут многого добиться в короткий срок, в конце концов они нередко терпят крушение. Но даже если они что-то совершенно провалят, оказывается, что они не учатся на своих ошибках и что наказания не помогают. Единственные, кто извлекают выгоду из банковских кризисов, это они сами.

Мы знаем психопатических личностей среди политических лидеров. Это Адольф Гитлер, Иосиф Сталин, Мао Цзэдун, Ким Ир Сен, Слободан Милошевич, Радован Караджич, Башар аль-Асад. Список, несомненно, можно продолжить именами местных политиков.

Возникает интересный вопрос, могли бы крупные организации обойтись без руководителей такого типа. Можно ли попасть в высшее руководство, если вы не готовы без особых сожалений уволить сотни и даже тысячи сотрудников ради получения прибыли? Человек с пограничной структурой личности ни в коем случае не мог бы пойти на это, потому что сочувствовал бы тем, кого это затронуло, их семьям и их друзьям. В организациях иногда действительно необходимо принимать жесткие меры, как бы ужасно это ни выглядело.

При необходимости реструктуризации, которую можно провести в короткие сроки, и долговременных убытков в результате действий психопатического руководителя личность шефа становится щекотливым вопросом. Психопат не откажется от своего места по доброй воле. Поэтому для организации, которая сталкивается с трудностями, было бы целесообразно нанимать такого психопатического руководителя в качестве временного сотрудника, который после реструктуризации исчезнет, до того как успеет угробить все дело.

После ранней фазы развития наш характер определенным образом задан. Что касается психопатии, то при этом факторы наследственности и окружающей среды примерно уравнивают друг друга и друг с другом взаимодействуют. В детском возрасте психопаты зачастую демонстрируют нарушения в поведении, попирая права других; неблагоприятные семейные отношения могут только усилить эти особенности. Функция префронтальной коры может быть нарушена из-за дефектов развития или полученных повреждений. Свойства характера психопатов подталкивают их к тому, чтобы найти такое место в обществе, которое лучше всего соответствует нарушениям развития их мозга. Что вовсе не означает, что они там не наделают дел. Поэтому нужно за ними хорошо присматривать.

Интересно было бы проследить взаимосвязь между психопатическими чертами характера — бесстрашием, способностью спокойно и быстро принимать решения и действовать целенаправленно — и подвигом. Один голландский военный высокого звания объяснил мне однажды, что он был бы не прочь иметь несколько таких типов у себя в подчинении, потому что иногда возникают ситуации, когда позарез нужны именно такие солдаты. «Герой тот, кому сошла с рук безрассудность», — как заметил персонаж романа Виллема Хендрика Херманса *De donkere kamer van Damokles* [Темная комната Дамокла].

XVII. Функционировать без автономии

1. Человек как сверхорганизм

Люди и народы способны вести себя разумно только тогда, когда все другие возможности исчерпаны.

Мёрфи

До сих пор мы говорили о человеке как о единственном в своем роде индивидууме, существующем в обществе. Однако при наличии определенных склонностей отдельного человека и соответствующих внешних условий индивидуальность может быть совершенно утрачена. Тогда большая группа людей может начать действовать как единое целое, как сверхорганизм. Со всеми связанными с этим опасностями: футбольным вандализмом, радикализацией и терроризмом.

Сверхорганизмы — это исключительно согласованные и предельно социально адаптированные группы, например, таких насекомых, как пчелиные рои, колонии муравьев и термитов. Несмотря на физическую индивидуальность каждой отдельной особи, колонии этого типа функционируют как *один* организм. Пустынная саранча развивается в зависимости от плотности популяции из одиночных особей до чудовищных стай. Решающим поворотным пунктом в процессе образования стаи является переход от сильной взаимной неприязни отдельных насекомых к образованию когерентной группы и к высокой физической активности в стае. Трансформация поведения обусловлена эволюционно старым нейротрансмиттером серотонином (5-НТ), который необходим и достаточен, чтобы активировать стайное поведение саранчи. Нейрохимический механизм связывает взаимодействие индивидуальных особей в их социальном окружении и несет ответственность за их массовые миграции.

Люди податливо и оппортунистски колеблются между поведением, свойственным как индивиду, так и сверхорганизму. Также и у человека серотониновый рецептор 5-НТ связан с чувствительностью к социальным факторам, и этот нейротрансмиттер модулирует социальное поведение. Высокий уровень 5-НТ, который может быть вызван, например, небольшими вариациями (полиморфизмами) в генах системы 5-НТ или влияниями на стадии раннего развития, может сделать человека более чувствительным к таким факторам внешней среды, как стресс или вознаграждение; низкий уровень 5-НТ снижает такую чувствительность.

Люди с высоким уровнем 5-НТ могут лучше всего приспособиваться к внешнему миру в благоприятном, разнообразном, стимулирующем окружении; гораздо хуже, однако, приходится им в неблагоприятном, стрессовом окружении. Люди с низким уровнем 5-НТ не столь выигрывают при благоприятных обстоятельствах, но и в меньшей степени подвержены опасности травмирования негативными обстоятельствами. Люди с низким уровнем 5-НТ, таким образом, более стабильны и в тяжелых социальных условиях могут продолжать идти к своей цели. Для сохранения равновесия внутри общества в нем должны присутствовать люди обоих типов.

Механизмы

Национализм — разновидность детской болезни: это корь человечества.

Альберт Эйнштейн

В Германии каждый — национал-социалист; те, кто не в партии, — идиоты или сумасшедшие.

Адольф Гитлер, 1938

Для индивидуума идентификация с группой — переключатель, который переводит с «я» на «мы» и тем самым — на свойства человеческого сверхорганизма (о значении зеркальных нейронов для стадного поведения (см. главу IV.4). Отождествление с группой может осуществляться на основе социальной идентичности в рамках религии, национальности, расы, спорта или политической партии. Вначале интеграция возникает благодаря общему языку и с помощью таких символов клуба, движения или нации, как, например, оранжевый цвет одежды, парики и деревянные клопы голландских болельщиков на футбольных матчах на первенство Европы или первенство мира. При этом играет роль социальный пептид окситоцин. Проведенное в Китае исследование показывает, что окситоцин усиливал у испытуемых любовь к Китаю и к китайскому флагу, но никак не любовь к другим странам — Тайваню, Японии или Южной Корее, и к другим флагам.

Интеграция посредством синхронных движений с помощью зеркальных нейронов чрезвычайно эффективна. Этот механизм функционирует при совместных танцах или ритуалах с барабанным боем, военных упражнениях, «волне», или пении, или массовом выкрикивании лозунгов во время футбольных матчей.

Решающим для сверхорганизма является эффективность достижения общей цели. Как только таковая определена, целенаправленность может быть воспринята всеми участниками и привести к эффективному взаимодействию тысяч, даже миллионов людей, которые не только совместно концентрируются на одной цели и на одном действии, но и делают это с радостью. Bottom-up-Prozess [Процесс снизу-вверх] начинается с самоорганизации, то есть путем децентрализованной организации, без присутствия внутренних или внешних руководителей. Но популистские лидеры, порождаемые недовольством или необходимостью эффективных коллективных акций, также могут проявлять активность, создавая мощное чувство, которое сводится к понятию «мы». Пропаганда может играть в этом колоссальную роль. Немцы, выросшие при нацистском режиме, были еще десятки лет после окончания Второй мировой войны гораздо более антисемитски настроены, чем остальная часть населения.

Члены группы ведут себя лояльно другу к другу и объединенными усилиями стремятся к достижению поставленной цели. Их девиз: «Один за всех, все за одного». Полное ментальное слияние персональной репрезентации с группой, как мы видим при всех военных преступлениях, в том числе и голландцев в Индонезии, может приводить к чрезвычайно агрессивным действиям «во имя группы». Как следствие интеграции личности в группе, результаты, значимые для группы, влияют на индивидуальные эмоции и гормоны. У спортивных фанатов после победы «своей» команды уровень тестостерона действительно поднимается до высшего уровня, тогда как при ее проигрыше уровень тестостерона снижается.

Результат

Немец даже не представляет себе, до какой степени обманывают народ, если требуется поддержка нации.

Адольф Гитлер

Чтобы группа могла выступать как сверхорганизм, различия внутри ее должны быть сведены к минимуму. Эгалитаризм достигается, если члены принимают правила группы. В этом участвует ряд психологических механизмов, которые вознаграждают совместную работу, а тем членам группы, которые не хотят работать вместе со всеми, способны сделать жизнь трудной до крайности (ил. 69).



Такова была реальность. Все руководители, профессора, доценты и их сотрудники должны были заниматься «самокритикой», их оскорбляли и унижали. Их пытали, заставляли маршировать с плакатами, на которых было написано: «Преступники»; над ними публично издевались и забивали до смерти. Каждый, имевший старые или западные книги, подозревался в принадлежности к «капиталистам». Их дома грабили и разрушали.

Угроза для группы — важный спусковой механизм социального единения: ничто так не сплачивает, как общий враг. Популярность Джорджа У. Буша была крайне низкой, однако после террористических актов 11 сентября 2001 года внезапно пошла в гору. Подобное воздействие оказало нападение на редакцию сатирического журнала *Charlie Hebdo* в январе 2015 года: популярность французского президента Франсуа Олланда возросла. Этот механизм часто используется политическими лидерами. Прежде всего «враг» исключается из сферы эмпатии. Социолог Абрам де Сваан обозначает это как разделение общества на обособленные части «мы» и «они». Определенная группа объявляется большим врагом, пропаганда лишает ее человеческого образа и демонизирует, издевательски называет ее паразитами и тараканами. Это делает возможным осуществление геноцида: Холокоста при Гитлере (ил. 70), убийства от полумиллиона до миллиона тутси и умеренных хуту правительством хуту в Руанде, кровавых расправ над устраивавшими сидячие забастовки «мусульманскими братьями» в Египте в 2013 году и нескончаемых убийств, проводившихся так называемым «Исламским государством» [22].

Другой пример мрачной стороны возникновения человеческого сверхорганизма — коммунизм при Сталине, который не мог пожаловаться на недостаточное участие населения. Самое омерзительное во всем этом, что у членов такой группы всегда бывает чувство, что они всё делают правильно. Это можно наблюдать и среди убийц «Исламского государства», убежденных в том, что в моральном плане они поступают должным образом. Кажется, это никогда не прекратится, и механизмы при этом всегда одни и те же.

Мы не должны, однако, забывать, что те же механизмы играют роль в объединении ради высоких универсальных моральных принципов, примеры этого — Amnesty International, Greenpeace, Врачи без границ. И религия использует эффект сверхорганизма. Она поощряет взаимодействие и солидарность группы и наиболее преуспевает в ситуациях голода и дефицита. Религия всегда предлагает людям полную социальную идентичность, социальные нормы и стимулы, чтобы придерживаться этих норм. Однако это тоже может оказаться фатальным. До сих пор половина всех войн ведется по религиозным мотивам.

2. Нарушить автономию автономной нервной системы

Наша автономная нервная система обязана своим названием тому факту, что значительная часть существенных функций нашего организма, таких как сердцебиение, температура, функции кишечника и обмен веществ, регулируется автоматически. Тем самым мы можем непосредственно реагировать на изменения и угрозы внешнего мира. В повседневной жизни на эти функции мы не оказываем влияния, достойного упоминания, поэтому мы можем заниматься другими вещами. Известно, однако, что между автономной нервной системой и головным мозгом существуют многочисленные связи. Некоторые люди, опираясь на свои способности и интенсивную тренировку, в состоянии экстремальным образом нарушать автономию автономной нервной системы и сознательно влиять на свои телесные функции. Это дает им возможность особым образом взаимодействовать с окружающей средой.

В Нидерландах *The Ice Man* [Ледяной человек] Вим Хоф (р. 1959) постоянно ставит новые мировые рекорды, делая такие вещи, как, например, «1 час 44 минуты 12 секунд, погруженный до подбородка, стоит в прозрачном чане со льдом». Прибегая к медитации, дыхательным упражнениям и вырабатывая стойкость к холоду, он так натренировал автономную нервную систему, что у него резко повысился уровень стресс-гормонов кортизола и адреналина, а иммунная реакция снизилась. Кроме того, в возрасте 50 лет у него столько же бурой жировой ткани, как у юноши. Бурая жировая ткань активируется при низкой температуре и способствует поддержанию температуры тела.

В 2004 году Вим Хоф шагнул слишком уж далеко в своих экстремальных требованиях к здоровью. Он утверждал, что может активировать в человеке силы, которые дадут оружие против всех неизлечимых болезней. Так, в начале 2014 года он в сопровождении 26 частью здоровых, частью больных спутников совершил, в шортах, восхождение на гору Килиманджаро высотой около 6 тысяч метров. Среди участников восхождения были люди с рассеянным склерозом, ревматизмом и раком. У одного из них, астронавта Вюббо Оккелса, был рак почки. Оккелс надеялся, как он рассказал в феврале 2014 года в одном из ток-шоу, что с помощью «метода Хофа» сможет прожить еще какое-то время. 18 мая 2014 года он умер. Печально, что Вим Хоф своими необоснованными обещаниями дает пациентам ложные надежды. Позднее люди, прибегавшие к «методу Хофа», также скончались. Сам же Вим Хоф обладает необычными врожденными свойствами, которые невозможно передать другим с помощью учебного курса (ил. 71).

Вим Хоф полагает, что заслуживает Нобелевской премии. Но московский профессор Александр Романович Лурия (1902–1977) в своей *Маленькой книжке о большой памяти* описал молодого человека Ш. [23], который мог управлять своей автономной нервной системой гораздо лучше и к тому же обладал гигантской памятью. Он запоминал буквально все, что когда-либо слышал, и переводил

это в зрительные образы. Он мог безошибочно назвать ряды из 70 чисел через 16 лет, и без всякого предупреждения. Объем его памяти, казалось, не знал границ, и следы этой памяти были неизгладимы. Лишь колоссальным усилием мог он стереть что-либо в своей памяти, напряженно сосредоточиваясь на том, что определенная информация должна исчезнуть. Впоследствии он стал прославленным мастером техники запоминания.

Обладая исключительной силой воображения, он также был в состоянии влиять на автономные функции своего организма: сердцебиение, температуру и болевую чувствительность. Он мог ускорить свой пульс с 70 до 100 ударов в минуту, всего лишь вообразив, что бежит, пытаясь догнать уходящий поезд. Представляя себя неподвижно лежащим в постели, чтобы заснуть, он мог снова замедлить пульс до 64 ударов в минуту. В высшей степени поразительно было то, что он мог повысить на 2 градуса температуру правой руки и одновременно понизить на 1,5 градуса температуру левой руки. Для этого он представлял себе, что правую руку положил на горячую печку, а левую — на кусок льда.

У зубного врача он представлял себе, что это не он, а кто-то другой сидит в зубоврачебном кресле. Он видел самого себя, стоящего рядом и наблюдающего, как сверлят его зубы, и, по его словам, не чувствовал при этом никакой боли. Лурия, правда, это последнее утверждение Ш. не проверял, но нет никаких оснований в нем сомневаться. Ведь на протяжении нескольких десятков лет Ш. многообразно и преданно сотрудничал с профессором Лурия в его исследованиях.

3. Генетические аномалии автономной нервной системы как ярмарочный аттракцион

Изменчивые автономные нарушения были найдены при различных формах наследственной сенсорной и автономной нейропатии (НСАН). Для определенных профессий проявление этой болезни иногда даже удобно, хотя и ясно показывает, насколько жизненно необходимы наши автономные функции. Этот редкий синдром чаще проявляется у детей, родители которых состоят в родственной связи. В ходе развития бывает затронута как сенсорная, так и автономная нервная система. Это приводит к нарушениям температурного регулирования, потоотделения, пищеварения и регулирования кровяного давления. Некоторые пациенты не чувствуют ни тепла, ни холода. На холоде температура их тела может резко упасть до 34 и даже до 30 градусов, и им требуются часы, чтобы «оттаять». Даже при незначительной инфекции температура подскакивает у них до 40 градусов. Но настоящим кошмаром при НСАН является то, что такие пациенты не испытывают боли. Они не замечают, если возникнет воспаление или они поранят нос, руку или ногу, результатом чего обычно становится ампутация. Этот синдром ясно показывает, насколько важна для нашей жизни хорошо функционирующая болевая система.

Есть различные формы этого синдрома: НСАН I (наследственная сенсорная полинейропатия по аутосомно-доминантному типу); при НСАН III, известной также как синдром Райли–Дэя, или семейная дисавтономия, автономные функции нарушены от рождения. Люди с этим синдромом не чувствуют ни боли, ни холода. НСАН IV — СИРА (congenital insensitivity to pain with anhidrosis), врожденная нечувствительность к боли и ангидроз (невозможность потеть). Ожидаемая продолжительность жизни НСАН-пациентов в среднем 15 лет, для СИРА-пациентов — всего лишь 3 года, но бывают и исключения.

Первый НСАН-пациент был описан в 1932 году. Ему было 54 года, он не чувствовал боли и выступал на ярмарках как «Человек-колючка». Ему можно было воткнуть в тело 50–60 иголок, и он этого не чувствовал.

Если этот синдром встречается в какой-либо семье, то НСАН — первое, о чем можно подумать, видя, что маленький ребенок не реагирует на укол шприца при прививке, иногда он просто продолжает спать. Когда у ребенка появляются первые зубы, возникают проблемы. Такие дети откусывают себе кусочки языка, губ и даже пальцев, вовсе не замечая этого. Одна девочка с НСАН спокойно сидела и рисовала кровью из пальца, кусочек которого она откусила. Другой ребенок забавлялся тем, что карандашом протыкал себе щеку. Некоторые дети специально ранили себя, чтобы получить в утешение небольшой гостинец от своих родителей. Другие завоевывали уважение одноклассников тем, что прыгали с высоких стен или взбирались на раскаленную печку. Однако в раны и в многочисленные повреждения попадает инфекция, которую они не замечают. Даже аппендицита они не чувствуют. Все это приводит к ситуациям, опасным для жизни.

В Лахоре, в Пакистане, внимание ученых привлек мальчик, который в уличном аттракционе ходил по раскаленным углям, и было видно, что он не чувствует боли. Через него удалось выйти на три семьи в Северном Пакистане, у которых были многочисленные телесные повреждения. Ученые открыли у них мутацию гена SCN9A. Мутации в этом гене могут приводить и к нечувствительности, и к сверхчувствительности к боли. Другие причины отсутствия чувствительности к боли — проказа, диабетическая нейропатия, сифилис и рассеянный склероз.

Для хорошего взаимодействия с нашим постоянно меняющимся и нередко угрожающим окружающим миром и автономная нервная система, и болевая система имеют решающее значение.

Окружающая среда и поврежденный мозг

XVIII. Здоровое старение мозга — и болезнь Альцгеймера

В нашем генетическом фоне мы не можем ничего изменить. Но чем больше мы узнаем о влиянии факторов окружающей среды, тем больший вклад мы можем внести в благоприятное течение процесса старения, предотвратить или замедлить заболевания мозга или способствовать их лечению. В этом аспекте я отмечу прежде всего старение мозга и болезнь Альцгеймера, которая, с моей точки зрения, должна рассматриваться как преждевременное ускоренное старение нашего мозга, пугало, которого нам хотелось бы избежать. Болезнь Альцгеймера ставит перед нами ряд вопросов. Что она, собственно, собой представляет? Что нужно делать, чтобы ее избежать, или лучше: как подольше удержаться от нее, пока мы не умрем от рака или инфаркта? Как состариться со здоровым мозгом и что, собственно, значит *состариться*?

Сразу же скажем: никаких действенных лекарств, способных достоверно улучшить память или умственные способности старых людей, не существует. Во всяком случае таких, которые были бы эффективнее, чем плацебо, ложное лекарство, которое удивительным образом влияет на память. Поэтому продается так много неэффективных снадобий против старения мозга. Если люди в них верят, то они помогают, — в этом и состоит принцип воздействия плацебо на мозг.

1. Здоровое старение мозга

Вчера я наконец получил результаты нескольких анализов, которых еще не хватало после моего посещения приветливого врача-

геронтолога. <...> Сопроводительное письмо врача: «Пусть Вас утешит мысль, что есть еще много болезней, которых у Вас нет».

Попытки что-то сделать из своей жизни.

Тайный дневник Хендрика Груна, 83 ¼ года [24]

Окружающая среда оказывает существенное влияние на наше здоровье и продолжительность жизни. С начала Промышленной революции все больше людей становятся все более старыми. Меры против курения и успехи в лечении сердечно-сосудистых заболеваний в недавнее время, безусловно, внесли свой вклад в продление жизни.

В промышленных странах средняя ожидаемая продолжительность жизни каждые 10 лет возрастает на 2–3 года. К 2030 году она составит 82,5 года. Впрочем, согласно данным Государственного института здравоохранения и окружающей среды (RIVM), скорость увеличения ожидаемой продолжительности жизни падает. Рекорд долголетия все еще принадлежит француженке Жанне Кальман, которая умерла в 1997 году в возрасте 122 лет. В ближайшие годы этот рекорд, безусловно, будет побит.

В ходе старения ослабевают некоторые функции мозга, например память и способность концентрироваться, снижаются умственные способности. Способность удерживать новую информацию — функция гиппокампа — убывает, становится труднее игнорировать несущественную информацию. Уменьшается также гибкость ума, способность переключаться с одной манеры мышления на другую, являющаяся функцией префронтальной коры. С сокращением этой области мозга связаны ослабления способности планирования, рабочей памяти и организаторских способностей. Обработка информации перед принятием решений — существенная часть наших исполнительских функций. При этом речь идет о той функции префронтальной коры, которая после 60 лет сокращается. Чтобы компенсировать это ослабление, у старых людей префронтальная кора испытывает более сильную нагрузку. Скорость мышления действительно снижается в соответствии с возрастом, однако этот процесс начинается не с 65, но уже после 20 лет!

Несмотря на эти изменения, наш стареющий мозг многим из нас не создает никаких особых проблем. Большинство стариков активны и удовлетворены своей жизнью. В 60 лет и старше люди часто даже более счастливы, чем более молодые люди в возрасте от 20 до 40 лет. Согласно Андре Алеману, психологу из Гронингена, позитивный взгляд на старение оказывает большее влияние на наше здоровье, чем физическая подвижность, отказ от курения или поддержание нормального веса. Старики лучше справляются со своими эмоциями, и эмоции у них не столь бурные. В основном старые люди не чувствуют себя одинокими. У них обычно хорошие отношения со взрослыми детьми. И большинство, так же как и раньше, поддерживают прочные социальные связи. В подавляющем большинстве старые люди ведут самостоятельный образ жизни.

К преимуществам старческого мозга Алеман относит большее знание (мира) и большее понимание, большой запас слов и большой жизненный опыт. Старые люди способны быстрее разрешать возникающие проблемы, они более устойчивы к стрессу, менее чувствительны к поражениям, они менее импульсивны и реже страдают от серьезных депрессий, к тому же они более терпимы и более мудры. Под *мудростью* я понимаю здесь умение разбираться в жизненных вопросах и способность находить взвешенное решение в неопределенных ситуациях. С этой точки зрения, несколько замедленная работа старого мозга может даже стать преимуществом, ибо позволяет старым людям располагать большим временем, прежде чем они примут решение. Старые люди обладают огромным богатством накопленного опыта и поэтому могут интуитивно принимать сложные решения; к тому же они, как правило, не столь быстро теряют самообладание.

2. Процесс старения

And so from hour to hour, we ripe and ripe,

And then, from hour to hour, we rot and rot,

And thereby hangs a tale.

Shakespeare. As You Like It

[И вот час от часу мы зреем, зреем,

Потом час от часу гнием, гнием.

И сказочке конец

Шекспир. Как вам это понравится]

Одна из авторитетных теорий старения утверждает, что в течение жизни, в ходе процессов обмена веществ — основы всей жизни, — мы изнашиваем собственные клетки, включая ДНК, подобно тому, как это происходит с автомобильным мотором, который изнашивается при езде на автомобиле. Кроме того, мы подвергаемся воздействию космического излучения, которое также повреждает наши клетки. Этот естественно возникающий износ в английской специальной литературе называют *wear and tear*. Наша ДНК и наши белки испытывают постоянные окислительные повреждения, которые, как правило, большей частью ремонтируются с помощью молекулярных механизмов восстановления. Небольшие остаточные повреждения, которые остаются, с годами накапливаются и служат основанием процесса старения. Именно таким образом со временем и в мозге накапливается настолько много мелких ошибок, что может развиться болезнь Альцгеймера; риск возникновения этой болезни по мере прожитых лет возрастает экспоненциально.

Такая экспоненциальная кривая с постоянным удвоением скорости из-за накопления незначительных ошибок получается также при вычислении «долготы жизни» другой сложной системы, например автомобиля. Механизм ремонта ДНК требует затраты большого количества энергии и поэтому становится нагрузкой для продолжения рода, что в перспективе эволюции является единственной целью, которая действительно чего-то стоит. С точки зрения затраты энергии как для природы, так и для владельца автомобиля по прошествии определенного времени гораздо выгоднее изготовить новый экземпляр, а не бесконечно улучшать старый. В конце концов, мы предметы разового употребления, которые существуют только для того, чтобы передать ДНК следующему поколению.

Эволюционное развитие привело к тому, что вместо ремонта организма мы используем свои стволовые клетки для того, чтобы производить на свет собственное потомство. Ценой сохранения своего тела мы инвестируем в наших детей. Женщина после пятидесяти, для которой начался период менопаузы и которая больше не может рожать, в эволюционном смысле все еще «полезна»,

потому что выполняет роль бабушки для внуков. Поэтому родители могут больше энергии вкладывать в питание и продолжение рода. Первоначально предки человека имели ген APOE-ε4, который является фактором риска возникновения болезни Альцгеймера. Вариант гена APOE, который в ходе эволюции позаботился о возникновении генотипов APOE-ε2 и APOE-ε3, так же как и селекция этих двух генотипов за счет гена APOE-ε4, уменьшили вероятность болезни Альцгеймера у части популяции и тем самым увеличили шансы женщин успешно выполнять роль бабушек.

Авраам же и Сара были стары и в летах преклонных, и обыкновенное у женщин у Сары прекратилось.

Быт 18, 11

Нормальный, однако для некоторых женщин тягостный период времени в процессе старения — это климактерический период, наступающий после менопаузы. К 50 годам яйцеклетки в яичниках уже израсходованы. Тогда снижается уровень женских гормонов эстрогенов, и менструация прекращается. Перед менопаузой эстрогены влияют на многие участки мозга. Они сдерживают, например, небольшой участок гиппокампа, управляющий менструальным циклом. Если сдерживания эстрогенами не происходит, этот участок мозга становится гиперактивным. Гиперактивные клетки производят вещества, которые воздействуют на температурный центр гипоталамуса. Поэтому до 80% всех женщин в этот период переживают «приливы». Внезапно им становится жарко, пульс учащается, кровяное давление скачет, они начинают потеть, а спустя несколько минут им снова холодно. Кровоснабжение кистей рук в такие моменты увеличивается, кровоснабжение в мозге — падает.

Эстрогены, однако, воздействуют практически и на все другие области мозга. Кроме того, было обнаружено, что чувствительность мозга к эстрогенам в ходе старения меняется. Это означает, что женщина в климактерическом периоде должна учиться справляться со своим совершенно иначе функционирующим мозгом — по сути, совершается прямо противоположное тому, что происходит в пубертатном периоде, когда уровень половых гормонов растет. Могут возникать проблемы с обучением и поведением, колебания настроения, эмоциональные реакции и многие другие симптомы. Подобное могут испытывать молодые женщины, которые должны, например, проходить курс антиэстрогенного лечения по поводу рака груди или удаления яичников.

Если «приливы» случаются часто и с отягчающими симптомами, возможно лечение эстрогеном. Но такое гормональное лечение повышает риск появления тромбоза, рака груди или проблем с памятью. Применяют также и депрессанты. Методы терапии с применением растительных эстрогенов оказались неэффективными. Отмечается, что даже краткосрочная гормональная терапия может оказывать длительное влияние. Гормональная терапия при этом не отодвигает появление «приливов», они через какое-то время совсем прекращаются. Механизм этот пока неясен. Но это, вероятно, объясняет, почему у женщин, которые и после 50 лет еще некоторое время принимают противозачаточные таблетки, нет проблем с «приливами».

Если до менопаузы женщина — скажем, двадцати пяти лет — не один год благополучно принимает противозачаточные таблетки и при этом не относится к группе риска, она может продолжать принимать эти таблетки и дальше, пока ее статистические шансы забеременеть не станут практически равны нулю, то есть до 53 лет. Преимущество состоит в том, что предохранение урегулировано и «приливы» не возникают. Некоторых женщин, которые продолжают принимать противозачаточные таблетки, в ту неделю, когда прекращают их принимать, все-таки донимают «приливы», и они тогда все же решают продолжать принимать их. Если женщина не принимает противозачаточных пилюль и у нее проблемы с «приливами», тогда ей лучше принимать гормональные препараты, которые специально прописывают при климаксе, в малых дозах; в этом случае риск побочных явлений наименьший.

Симптомы наступления климакса со временем исчезают. Мозг приспосабливается к новой ситуации. Это объясняет также, почему кажутся действенными медитация, тай-чи, пищевые добавки, витамины, массаж, вещества вроде дегидроэпиандростерона, специальные курсы и прочее. Если верят в такие плацебо, кому-то они могут помочь и при климаксе.

Исследование периода менопаузы, проведенное Мэрилендским университетом в США, выявило очевидные культурные различия. В США у 80% женщин во время климакса были проблемы с «приливами»; среди японских женщин подобные жалобы высказывали лишь 10%. Полагали, что эти различия связаны с растительными эстрогенами, которые азиатские женщины получают, когда употребляют в пищу продукты из сои и пьют зеленый чай. Исследования пока еще не дали окончательного результата. Возможно также, что причиной менее частых сообщений о «приливах» японских женщин являются генетические различия.

3. Болезнь Альцгеймера и другие формы деменции

Деменция страшна лишь тогда, когда тебя забывает врач.

Луше

Болезнь Альцгеймера — наиболее часто встречающаяся форма деменции. Поскольку возраст стареющего населения представляет собой наиболее существенный фактор риска развития этой болезни, число таких пациентов за последние десятилетия значительно возросло. Среди 60-летних 1% страдает деменцией, среди 75-летних — 7% и среди 85-летних — 30%. Впрочем, под микроскопом у большинства 75-летних уже видны первые признаки болезни Альцгеймера, хотя они и не испытывают никаких симптомов.

Предварительная стадия болезни называется *легким когнитивным расстройством* (mild cognitive impairment, MCI). В половине случаев MCI переходит в болезнь Альцгеймера, при этом сильно поврежден гиппокамп. На этой стадии потере памяти пытаются противодействовать когнитивной тренировкой (ил. 73).

Конечно, болезнь Альцгеймера не единственная форма деменции. О правильности диагноза *болезнь Альцгеймера* можно судить, если под микроскопом в мозге умершего пациента будут видны бляшки и клубки, характерные изменения для этой болезни. Инсульты и мозговые кровотечения могут стать причиной мультиинфарктной деменции, которую называют также васкулярной, или сосудистой, деменцией. Чаще всего мы видим комбинацию этой формы деменции и изменений в мозге, характерных для болезни Альцгеймера. В Катвейке есть семейная форма деменции, которая сопровождается мозговыми кровотечениями и в основе которой лежит мутация, вызывающая амилоидные скопления в кровеносных сосудах. Деменция возникает также в связи с болезнью Паркинсона, — таким больным довольно часто ставят в клиниках неправильный диагноз: болезнь Альцгеймера. Если болезнь Паркинсона распространяется на полушария головного мозга, мы говорим о болезни с тельцами Леви.

Существуют формы деменции, захватывающие префронтальную кору. Раньше все их объединяли под названием *болезнь Пика*. В 80% случаев деменции мы не находили под микроскопом классических изменений, характерных для болезни Пика: типичных маленьких круглых образований в клетках мозга. Сегодня эту группу болезней обозначают как *лобно-височные формы деменции*;

часто они основаны на т-мутации на хромосоме 17. Т-протеин очень важен для транспортировки молекул в нервной ткани. Деменция префронтальной коры начинается во многих случаях не с нарушений памяти, а с нарушений поведения. Новейшие исследования в Сан-Франциско показали, что 37% пациентов с лобно-височной деменцией приговаривались к наказаниям, в большинстве случаев за воровство, но среди правонарушений фигурировали также ограбления, оскорбления, неприемлемое сексуальное поведение и нарушение границ чужого владения. Пожилые люди, из-за развившейся у них деменции подвергавшиеся наказанию впервые, представляют собой новую растущую группу правонарушителей!

Алкоголизм может привести к болезни Корсакова, форме деменции, при которой возникшие провалы в памяти люди заполняют тем, что изобретают истории, так называемые *конфабуляции*, в которые незыблемо верят.

В начале эпидемии СПИДа часто появлялась СПИД-деменция, потому что мозг пациентов повреждали многочисленные инфекции. Благодаря мультитерапии против СПИДа, при которой применялись комбинации различных медикаментов, это заболевание сегодня исчезло.

Другая редкая форма деменции — болезнь Кройтцфельда–Якоба, причиной которой являются атипичные инфекционные белки прионы. Болезнь Кройтцфельда–Якоба может быть наследственной. Раньше инфекционный белок переносился также при операциях на мозге, при трансплантации роговицы и с экстрактом гипофиза, который вводили детям, чтобы при недостаточном количестве гормонов роста дать им дополнительный скачок для развития. Позднее эти опасные экстракты тайно применяли в фитнес-центрах для наращивания мышечной массы, часто с разрушительными последствиями. Коровье бешенство является вариантом болезни Кройтцфельда–Якоба, когда инфицированный белок находился в мозге животного и вместе с другими внутренностями попадал в мясной фарш и в такие изделия, как фрикадельки. В Новой Гвинее встечалась форма болезни Кройтцфельда–Якоба под названием *куру*; она стоила жизни женщинам и детям, потому что они поедали мозг своих врагов.

Болезнь Хантингтона также представляет собой наследственную форму деменции. Люди с типичными для этой болезни расстройствами движения, хорошо известными им на примере их родственников, знают, что их также впоследствии ожидает деменция. Болезнь основана на изменении ДНК, повторе, который практически никогда снова не появляется. Все больные этой болезнью в Южной Африке могут восходить к матросу, который прибыл туда в XVII веке на корабле Яна ван Рибеека. Мутацию у плода можно заметить уже во время беременности, так что женщина может принять решение о прерывании беременности. В Университетской клинике Маастрихта существует также возможность преимплантационной диагностики. При этом ставится диагноз во время оплодотворения *in vitro*, до того как оплодотворенная яйцеклетка снова вживляется в матку.

Итак, существуют многообразные формы деменции, различные и под микроскопом, и генетически, но в большинстве случаев деменция основывается на болезни Альцгеймера, и прежде всего у людей преклонного возраста.

Если мы говорим о здоровом старении мозга, нужно помнить о том, что более 80% людей старше 75 лет имеют невропатологические изменения в мозге, хотя налицо и нет никаких явных клинических симптомов. Часто встречаются смешанные формы, сочетания описанных здесь картин болезни: изменения, свойственные болезни Альцгеймера, сосудистые патологии и нарушения с тельцами Леви. В конце концов, процессу дегенерации помешать мы не можем. Но мы можем попытаться его замедлить.

4. Стадии болезни Альцгеймера

«Если повезет, думаю, в следующем году я снова поверю в Санта-Клауса», — сказала Гритье радостно. — «Да, еще один шаг твоей деменции, и у тебя все получится», — приободрил ее Эверт.

Хендрик Грун

Болезнь Альцгеймера на своем пути в мозге следует по твердо установленному маршруту. В мозге умершего под микроскопом можно различить в коре головного мозга в височной доле (энторинальной коре) первые типичные альцгеймеровы аномалии, *бляшки и клубки*. Потом появляются отдельные аномалии в гиппокампе. К этому моменту еще не заметны никакие внешние симптомы. Так, один умерший, который завещал нам свой мозг для исследований в качестве «контрольного органа», понятия не имел, что в его мозге уже развивалось заболевание. В настоящее время невозможно установить первые признаки заболевания у живущего пациента. Если же височная кора и гиппокамп гораздо сильнее вовлечены в процесс заболевания, бывают заметны нарушения памяти о недавних событиях.

На ранней стадии болезни Альцгеймера пациент уже не знает, что случилось недавно, однако до мельчайших деталей помнит достаточно отдаленные события, вроде выпускного вечера в школе. Когда болезнь Альцгеймера наконец затрагивает остальные участки коры, пациент становится дементным. Последней бывает затронута задняя, ответственная за зрение, часть мозга (зрительная кора, VI). Рядом с бляшками и клубками во всей коре видны также нерегулярные толстые изогнутые нервные волокна (дистрофные нейриты), какими Сальвадор Дали изобразил их в знак почтения к Рамону-и-Кахалю (ил. 74).

Наша жизнь разыгрывается между первой и последней улыбкой.

Дик Свааб

В ходе болезни Альцгеймера не только микроскопически распознаваемые изменения, но также постепенно выпадающие функции следуют определенной схеме. При этом мы теряем наши способности в порядке, в точности обратном тому, в котором мы их приобретали в процессе развития.



Изображающий нейрональную сеть рисунок Сальвадора Дали выполнен к чествованию памяти его соотечественника Рамона-и-Кахаля. Эти волокна больше похожи на утолщенные, ненормально искривленные волокна (дистрофные нейриты), которые были найдены в коре головного мозга при болезни Альцгеймера, чем на нормальную нейронную сеть.

Стадии, которые человек проходит в ходе болезни Альцгеймера, обозначил номерами доктор Барри Рейсберг (Нью-Йорк). На первой стадии не замечают никаких симптомов, но под микроскопом процес уже можно распознать. На второй стадии человеку трудно отыскивать разные вещи, и он замечает, что возникают проблемы с работой, которые, впрочем, часто удается довольно ловко скрывать. На третьей стадии уже и другие замечают, что человек со своей работой больше справляться не в состоянии. На четвертой стадии человеку уже не под силу справляться с более сложными задачами, например распорядиться своими финансами. На пятой стадии человеку требуется посторонняя помощь, чтобы выбрать предметы одежды. Позднее ему уже нужна помощь, чтобы одеться (стадия 6a) и чтобы умыться (стадия 6b); он не может спустить воду в туалете и потереться (стадия 6c); происходит недержание мочи (6d), а потом и кала (6e). В стадии 7a человек произносит от одного до пяти слов в день и вскоре уже вообще ничего членораздельного (7b); он больше не может ходить (7c), а затем и самостоятельно сидеть (7d). Наконец исчезает улыбка (7e), первому появлению которой мы так радуемся на лице у младенца. В сущности, можно сказать, что наша жизнь разыгрывается между первой и последней улыбкой. Затем уже (7f) больной не может самостоятельно держать голову. И в конце концов человек лежит в позе эмбриона в постели, и если положить ему в рот палец, появляется сосательный рефлекс. Подходя функционально, можно сказать, что пациент вернулся в стадию новорождённого.

Недостаточное лечение и недостаточный уход

Чрезвычайно тревожно, что в ходе деменции становится все труднее получать информацию о том, испытывает ли пациент боль; и врачи, в том числе зубные, и обслуживающий персонал поэтому ненамеренно упускают из виду моменты, когда причиняют пациенту страдания. Пациенты выражают боль подобно тому, как это делают дети, изменением выражения лица и беспокойством, но часто это не воспринимается как выражение боли. Поэтому дементные пациенты, страдающие от боли, часто не получают должной помощи. При артрозе, остеопорозе или переломе шейки бедра в результате падения они получают меньше обезболивающих средств, чем недементные пациенты. Больные, страдающие сосудистой деменцией, испытывают, при одинаковой картине болезни, даже более *сильную* боль, чем недементные пациенты.

Зубоврачебные процедуры для дементных больных также бывают часто совершенно недостаточными. Их зубы часто покрыты налетом и десны ослаблены. У обслуживающего персонала в домах инвалидов не хватает времени, чтобы чистить зубы пациентам, и, к сожалению, они этого и не умеют. Треть дементных пациентов нуждаются в серьезном зубоврачебном уходе, но в инвалидных домах Нидерландов это не является частью повседневной рутины. Пациенты не могут внятно сообщить о зубной боли. Уход за дементными пациентами преклонного возраста в Нидерландах нуждается в улучшении.

В конце концов ничто не свято, кроме целостности нашего духа.

Ралф Уолдо Эмерсон

Лечение от старения имеет давнюю традицию (ил. 76). Существует множество указаний и рекомендаций, чтобы как-то воспрепятствовать процессу старения мозга, однако большинство из них не опирается на какие-либо научные доказательства. Пример весьма сомнительной стратегии антистарения, на которую мне нужно было бы немного раскошелиться, встретился мне в России. В Санкт-Петербурге мы были приглашены профессором Владимиром Хавинсоном на ужин в яхт-клуб. Это был 67-летний, по его словам, член комиссии по здравоохранению правительства Санкт-Петербурга, президент международного объединения по геронтологии и гериатрии и специалист в обеих этих областях. Перед входом в яхт-клуб мы были радушно встречены профессором Хавинсоном и его гораздо более молодой, очень высокой, стройной, белокурой и очень молчаливой второй женой, профессором Светланой Трофимовой, доктором медицины, доктором философии и генеральным директором собственной частной клиники Санкт-Петербургского института биорегуляции и геронтологии. Какими исследованиями и какому университету была она обязана своим профессорским титулом, я так и не понял.

На лечении старых и больных людей пептидами (белками из двух-трех аминокислот), действие которых на человека не подтверждено доказательствами и которые в Нидерландах не назначаются, профессор Хавинсон сколотил немалое состояние. Гавань была заполнена белоснежными яхтами, купленными на незаконные деньги, — мое определение, с которым наш любезный хозяин тут же откровенно согласился. Свою яхту с четырьмя членами экипажа профессор Хавинсон продал, потому что с ней было слишком много хлопот. Парковку заполняли роскошные автомобили, например один «ламборгини», и у каждой двери стоял вышибала.

Подозрительные типы усаживались за столики или выходили танцевать в сопровождении молодых девушек в очень коротких дорогих платьях и на невероятно высоких каблуках.

Стол ломился от яств, и по мановению нашего хозяина одно за другим появлялись роскошные блюда. Профессор Хавинсон представлял собой взрослого носителя синдрома дефицита внимания и гиперактивности (ADHD). Он ни минуты не мог посидеть спокойно и без умолку говорил о своих бесчисленных фантастических врачебных успехах. Его пептиды — два с половиной десятка он уже разработал — не только поразительно замедляют процессы старения, но и вылечивают болезни, которые повсюду в мире считаются неизлечимыми, такие как retinitis pigmentosa и дегенерация сетчатки. Первой, кого он спас от грозящей слепоты, была его мать, сообщил он. Он работает также с коровьими экстрактами эпифиза, чтобы возобновить выработку мелатонина у пациентов. И он каждый год делает себе две инъекции этого экстракта, — на меня, впрочем, он не произвел впечатления особенно здорового человека. Мои повторные вопросы о контролируемых рандомизированных исследованиях действия этого чудодейственного средства он каждый раз ловко оставлял без ответа. В случае retinitis pigmentosa контроля не требуется, полагал он, потому что без его пептидов каждый из его пациентов давно бы ослеп. Это, однако, ничего не изменило в моей реакции: я бы охотно посмотрел на его результаты, если бы диагноз был проконтролирован, и хотел бы получить возможность наблюдать контролируемое рандомизированное течение болезни с применением — и без применения его пептидов. Он объявил, что в 25 экспериментах с крысами было повторно показано, что его пептиды продлевают жизнь на 25% и резко снижают риск возникновения рака. Кроме того, его институт располагает неподалеку от Сочи питомником из 350 обезьян; в одном эксперименте со 100 старыми обезьянами было подтверждено, что с помощью его экстрактов эпифиза у них вновь восстанавливался уровень мелатонина. Также и у плодовых мушек, дрозофил, недавно были достигнуты в высшей степени сенсационные результаты. На мои вопросы, впрочем, он ответил, что в признанных международных журналах ничего не было опубликовано. Журнал *Nature* однажды вернул ему его статью с замечанием: «Слишком хорошо, чтобы быть правдой», и ему неоднократно указывали на плохой английский. Русскому очень трудно публиковаться в международных журналах, вздохнул он.

Подобный прием в яхт-клубе, разумеется, устраивают для вас не просто так. В определенный момент профессор Хавинсон не слишком деликатно дал понять моей русской даме, чтобы она отодвинулась, и сел на ее место рядом со мною. Он начал расхваливать мою книгу и сказал, что это прекрасно — разъяснить русским, что гомосексуальность — один из биологических вариантов, но с детьми, однако, лучше об этом не говорить. После моих разъяснений, почему представление русских о том, что детей можно заразить гомосексуализмом, я считаю антинаучным, а русский закон против гомосексуальной пропаганды — дурным и предосудительным, он сразу изменил свое мнение. Было ясно, что он хотел сохранять со мной дружеские отношения.

Затем он стал всерьез утверждать, что среди населения все еще присутствуют неандертальцы, и это ясно видно по тому, как они себя ведут и общаются. На что я заметил, что не только у меня, но также и у него в ДНК имеется несколько процентов неандертальских генов и что неандертальцы не исчезли полностью, а ассимилировались.

После этого он перешел к делу. Много лет назад, когда он послал несколько своих сотрудников к нам в Нидерландский институт мозга, к сожалению, мы не прониклись его идеями и не были готовы к сотрудничеству. Однако сотрудничество было бы очень важно, ведь, в конце концов, мы были единственными, кому удавалось выращивать *post mortem* мозговую ткань пациентов с болезнью Альцгеймера. К тому же мы безусловно должны были бы протестировать действие его пептидов. И они, конечно, показали бы хорошие результаты. Я объяснил, что тестирование влияния одного-единственного пептида на культуру ткани болезни Альцгеймера означало бы как минимум год работы и что такое исследование невозможно было бы проводить между делом. Все мои сотрудники были вовлечены в проекты и не могли параллельно заниматься другими вещами.

Он ответил, что мне стоит только сказать, что мне нужно для проведения этих экспериментов... Я попросил его прислать мне статьи о влиянии его пептидов, опубликованные в признанных международных журналах, чтобы можно было обоснованно обсудить его тезисы в Амстердаме, но предупредил, что не вижу больших шансов сделать то, что ему бы хотелось.

Мой бельгийский сосед по столу профессор Жан-Поль Тиммерманс как раз перед этим ужином рассказал, что в своей замечательной лаборатории в Антверпене он уже однажды тестировал пробы профессора Хавинсона на культурах клеток. Первая проба, кажется, что-то вызвала, но все последующие никакого воздействия не обнаружили, поэтому он вообще не испытывает никакого доверия к этим утверждениям.

Один из моих русских друзей, патолог, который хорошо знает профессора Хавинсона, со смехом заверил меня, что рассказам профессора нельзя верить, и если он пришлет мне какую-либо информацию, то мне не следует тратить на нее слишком много времени. Мой друг уже протестировал кое-какие из этих пептидов на культурах. Некоторые из них несколько замедляли деление клеток, другие же, наоборот, стимулировали. «Но с этим может быть связан и риск возникновения рака», — реагировал я в испуге. — «Да, безусловно, — отвечал мне патолог. — Поразительно, что в России могут давать пациентам подобные снадобья».

В Интернете можно найти подробные сведения о профессоре Владимире Хавинсоне. Вообще-то, он был полковником Советской армии. В Википедии он говорит о самом себе: «Основное поле деятельности — разработка, доклиническое и клиническое исследование новых пептидов-геропротекторов. В результате сорокалетней исследовательской работы было создано множество методов применения пептидов-биорегуляторов для замедления процесса старения и увеличения продолжительности жизни. В. Хавинсон ввел в клиническую практику 6 лекарств, основанных на пептидах, и 64 пептидные пищевые добавки. Он автор 196 патентов (российских и международных) и 775 научных публикаций». В заключение Википедия добавляет справедливое предупреждение: «Эта биографическая статья нуждается в дополнительных цитатах для верификации. Пожалуйста, помогите добавить ссылки на надежные источники...»

5. Генетическая предрасположенность

Безумие передается по наследству, мы получаем его от наших детей.

Сэм Левенсон

Для нас, людей как вида, риск получить болезнь Альцгеймера с возрастом увеличивается экспоненциально. Но среди отдельных людей существуют большие различия. Вероятность в старости оставаться здоровым зависит от эффективности, с которой организм ремонтирует повреждения клеток. Этот процесс определяется прежде всего индивидуальной генетической предрасположенностью. Людей, которые остаются здоровыми в очень старом возрасте, видишь поэтому обычно в рамках родственных связей.

Хендрике ван Андел была необыкновенной голландкой. Она дожила до 115 лет и в возрасте между 112 и 113 годом при психологическом тестировании показала когнитивно более высокие результаты по сравнению со здоровыми людьми 60-75-летнего

возраста. Ее мать умерла в возрасте 100 лет. После смерти Хендрикье ван Андел профессор Герт Холстеге с сотрудниками нашли в ее мозге первые признаки начинавшейся болезни Альцгеймера (Браак-стадию для клубков 2 и никаких бляшек).

Современные молекулярно-генетические исследования (проводимые Хенне Холстеге, дочерью Герта Холстеге) людей старше 100 лет направлены на то, чтобы обнаружить гены, которые могут быть за это ответственны. Недавно появилась публикация о молекуле REST, факторе ДНК, которая подавляет гены, являющиеся причиной смерти клеток. Этот ген менее активен у молодых людей, но проявляет очень высокую активность в мозге людей преклонного возраста. У пациентов с первыми симптомами болезни Альцгеймера в стадии *легкого когнитивного расстройства* (mild cognitive impairment, MCI) и в поздних стадиях болезни активность REST резко снижается. Предполагается, что утрата REST делает нейроны более уязвимыми для болезни Альцгеймера, что и ведет затем к смерти клеток.

Единственный совет, который я пока могу дать: чтобы обеспечить себе правильное, соответствующее здоровой старости генетическое обеспечение, обдуманно выбирайте своих родителей. К тому же нужно обращать внимание на их возраст. Что для матерей после 35 лет риск родить ребенка с синдромом Дауна возрастает экспоненциально, известно уже давно. С недавних пор мы знаем, что и возраст отца имеет решающее значение для здоровья ребенка. В стволовых клетках, которые производят семя будущего отца, ежегодно происходят две новые мутации. В сравнении с детьми от отцов в возрасте между 20 и 24 годами дети от отцов в возрасте свыше 45 лет имеют в 24 раза больший риск заболеть биполярной депрессией, в 13 раз больший риск возникновения синдрома дефицита внимания и гиперактивности (ADHD), в 3,5 раза более высокая вероятность аутизма и двойной риск психоза, ведущего к попытке самоубийства и к наркозависимости.

Риск появления болезни Альцгеймера также в значительной степени генетически обусловлен. В этой болезни различают редко встречающуюся раннюю форму (до 65 лет) и часто встречающуюся позднюю форму (после 65 лет). Была найдена мутация в трех генах, которые могут вызывать раннюю форму болезни Альцгеймера; это амилоид-прекурсор-протеин-(APP)ген и пресенилин-1—или пресенилин-2-ген. В двух бельгийских семьях болезнь Альцгеймера из-за мутации проявляется уже в возрасте 35 лет. Эта мутация наследуется аутосомально (это означает, что она возникает одинаково и у мужчин, и у женщин) и доминантно (то есть носитель мутации большей частью также заболевает, в более или менее выраженной форме).

Каждая из этих трех мутаций ведет к накоплению токсичных фрагментов APP-белка A β 42. Однако для 87% случаев ранней болезни Альцгеймера точные генетические дефекты, на которых она основана, все еще неизвестны. Практически у всех пациентов с синдромом Дауна примерно к 40 годам в мозге есть изменения, свойственные болезни Альцгеймера; в среднем к 55 годам они чаще всего страдают деменцией. Причина заключается в том, что пациенты с синдромом Дауна обладают тремя хромосомами 21 и поэтому также тремя APP-генами. Удвоение APP-гена было найдено также и в одной голландской семье, в которой встречалась болезнь Альцгеймера, что напоминает раннюю деменцию пациентов с синдромом Дауна.

Существуют также генетические факторы риска, которые повышают вероятность поздней болезни Альцгеймера. Белок APOE- ϵ 4 — наиболее существенный фактор. У людей с *одним* ϵ 4 втрое больший риск получить болезнь Альцгеймера; у людей с ϵ 4 на каждой из обеих хромосом этот риск возрастает в 15 раз. В возрасте старше 85 лет вероятность возникновения болезни Альцгеймера у женщин, обладательниц ϵ 4, равна 35%; у обладательниц ϵ 4 ϵ 4 — 68%. В Нидерландском банке мозга определяют APOE-генотип каждого жертвуемого мозга; нашим студентам мы, впрочем, запретили определять его для самих себя, что они всегда с удовольствием хотели бы сделать. Но хотя APOE- ϵ 4 является фактором риска, это еще не значит, что человек с такой генетической предрасположенностью действительно станет жертвой этой болезни. К тому же вплоть до сегодняшнего дня не существует никакой действенной терапии, которая может воспрепятствовать появлению болезни Альцгеймера. Зачем же тогда всю жизнь беспокоиться по этому поводу?

За высокий фактор риска APOE- ϵ 4 для болезни Альцгеймера несет ответственность целый ряд механизмов. Белок APOE- ϵ 4 стимулирует накопление Альцгеймер-белка амилоида- β , тогда как APOE- ϵ 2 такому накоплению препятствует, а APOE- ϵ 3 занимает нейтральную позицию. Существует и дальнейшая связь между APOE и Альцгеймер-процессом. Нейроны, испытывающие стресс, производят APOE как часть механизма восстановления. Белок APOE- ϵ 4 расщепляется на токсичные фрагменты. Клетки мозга носителей APOE- ϵ 4 итак уже менее активны и поэтому более уязвимы для болезни Альцгеймера. Интеллектуальная тренировка может этот эффект APOE- ϵ 4 по крайней мере частично ослабить.

Найдено много других новых генетических факторов риска возникновения болезни Альцгеймера; четыре из них более действенны, чем все прочие. При болезни Альцгеймера, возникающей в преклонном возрасте, генетическая составляющая, на основании проведения близнецовых исследований, оценивается, согласно публикациям, от 48% или 58% до 79%. Это не только означает, что генетическая предрасположенность играет существенную роль, это означают также, что при болезни Альцгеймера, возникающей в преклонном возрасте, есть место и для влияния факторов непосредственного окружения. Взаимодействие между генами и окружающей средой — важная тема в исследованиях этой болезни. В противоположность генетической предрасположенности на непосредственное окружение можно оказывать влияние. Действительно, сегодня в некоторых участках мозга найдены эпигенетические изменения, которые могут отражать влияние таких факторов окружающей среды (ил. 75).

6. Помешать дополнительным повреждениям

Изменить что-либо в нашей генетической предрасположенности мы не можем, но мы можем позаботиться о том, чтобы не причинить нашему мозгу дополнительных повреждений. Повреждение мозга может породить целый каскад химических реакций и привести к болезни Альцгеймера или другим нейродегенеративным заболеваниям: болезни Паркинсона или болезни с тельцами Леви. Уже в 1920-е годы было известно, что бокс может вызвать «хроническую травматическую энцефалопатию». Профессиональные боксеры часто страдают преждевременной деменцией или болезнью Паркинсона, ходят, широко расставляя ноги, что является признаком повреждения мозжечка, и у них развивается целый ряд других неврологических аномалий. Мухаммед Али, страдавший паркинсонизмом, сказал однажды: «Это просто профессия. Трава растет, птицы поют, волны омывают песок. Я бью людей». Чем дольше дерется профессиональный боксер и чем больше травмирует свою голову, тем меньше становятся такие структуры мозга, как таламус и nucleus caudatus, и тем медленнее обрабатывается информация (ил. 77).

Многokратные мягкие формы повреждений мозга также могут вызвать нейродегенерацию. У атлетов, которые ранее перенесли сотрясение мозга, повышается риск повреждения связей нервных волокон. Диффузные аномалии белого вещества возникают прежде всего фронтально и сопровождаются увеличением желудочков мозга, а также снижением когнитивных и моторных функций.

Поэтому следовало бы не заниматься ни боксом, ни кикбоксингом, не играть головой на футбольном поле, по возможности избегать в этом спорте ударов локтем в голову и избегать регби и каких-либо других контактных видов спорта, при которых существует реальная опасность получить сотрясение мозга или его повреждения. Спортсмены, которые после такого столкновения почувствовали головокружение, должны сразу же выходить из игры, потому что второй удар может привести к серьезному повреждению. Первоклассные спортсмены здесь очень плохой пример. Постоянно можно видеть футболистов и других спортсменов, которые после столкновения теряют сознание, а потом, спустя короткое время, «отважно» продолжают игру.

Для солдат риск получить мозговую травму выше, чем для остального населения. В США ветеранов в возрасте от 68 лет наблюдали свыше девяти лет. Среди солдат с травматическими повреждениями мозга за этот промежуток времени у 16% развилась деменция — по сравнению с 10% тех, у кого травмы не было. Травматические повреждения мозга вызвали, таким образом, 60-процентное увеличение деменции — ситуация, известная как хроническая травматическая энцефалопатия, при которой в мозге образуются скопления гиперфосфорилированных τ -протеинов. Они — предшественники клубков, которые обнаруживают при болезни Альцгеймера. Было также замечено суммирование риска деменции при травматических повреждениях мозга и других факторов риска: депрессий, посттравматического стрессового расстройства и цереброваскулярных заболеваний.

При здоровом образе жизни можно избежать 30% случаев возникновения деменции. Что хорошо для наших сосудов, хорошо и для нашего мозга, и наоборот. Поэтому, безусловно, нужно лечить высокое кровяное давление, ответственное за 16% случаев возникновения деменции. То же самое относится к высокому уровню плазма-холестерина и к диабету. Нужно избегать лишнего веса и не курить. Давно известно, что снотворное вроде бензодиазепамина плохо для памяти и для когнитивных способностей. В недавнее время, кроме того, особо подчеркивается, что хроническое употребление снотворного повышает риск болезни Альцгеймера. Люди в возрасте 66 лет и старше, принимавшие по крайней мере в течение пяти лет такое снотворное, имели на 50% больший риск возникновения болезни Альцгеймера. Вероятность заболеть этой болезнью возрастала даже до 70% при более высоких ежедневных дозах или более длительном действии препарата.

Поскольку снотворные вроде бензодиазепамина оказывают действие через важнейший сдерживающий нейротрансмиттер мозга, гамма-аминомасляную кислоту, это наблюдение соответствует представлению о том, что болезнь Альцгеймера замедляется стимуляцией мозга, тогда как через его торможение она может ускориться. Нарушения сна у людей преклонного возраста можно гораздо эффективнее лечить светотерапией (утром полчаса 10 000 люкс). Иногда старые люди принимают так много прописанных различными врачами лекарств, действующих противоположно друг другу, что может показаться, будто они уже страдают деменцией. После пересмотра всей этой комбинации медикаментов пациенты часто вновь входят в норму.

Стресс

Некоторые исследования наталкивают на мысль, что затяжной стресс связан с высоким риском возникновения болезни Альцгеймера и сосудистой деменции. Это подтверждает также американское исследование, изучавшее ветеранов, побывавших в плену во время Второй мировой войны и участвовавших в военных действиях в Корее или Вьетнаме. У военнопленных и ветеранов, которые страдали от посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), был повышенный соответственно в 1,6 и в 1,5 раза риск деменции; комбинация того и другого вела к повышенному в 2,2 раза риску деменции.

Болезненное событие в жизни также может привести к тому, что симптомы наследственной болезни Альцгеймера проявятся у пациента несколько раньше. Исследование женщин, проводившееся на протяжении 35 лет, привело к выводу, что частый / хронический стресс в среднем возрасте повышает риск болезни Альцгеймера. Смерть спутника жизни у женщин, больше не вышедших замуж, удваивала для них риск болезни Альцгеймера; для носителей APOE- ϵ 4 риск еще выше. Это касается, разумеется, скорее женщин, нежели мужчин, потому что женщины в среднем моложе своих партнеров и живут дольше. Это может быть причиной того, что болезнь Альцгеймера встречается у женщин чаще, чем у мужчин (Munro 2014).

Работа ночью нарушает ритм день-ночь и социальную жизнь и подрывает здоровье. Посменная работа ведет к хроническому jetlag [25], оказывает отрицательное влияние на кратковременную память и снижает скорость обработки информации. Она повышает также риск возникновения проблем со сном, язвы желудка, диабета второго типа, сердечно-сосудистых заболеваний, кровоизлияний в мозг, рака груди и рассеянного склероза. Для целого ряда этих негативных явлений могут играть роль повышенный уровень стресс-гормона кортизола и нарушение ритма мелатонина. Исходя из этих проблем, считают, что к 10 годам сменной работы мозг стареет на 30 – 40% быстрее. Быстрое прекращение сменной работы во многих отношениях положительно повлияло бы на здоровье. Можно было бы рекомендовать также смены, сдвигающиеся вперед (с ночной — через утреннюю — к вечерней). Спустя пять лет после прекращения сменной работы когнитивные функции приходят в себя, но скорость мышления в сравнении с людьми той же возрастной группы все еще замедлена.

7. Создавать дополнительные резервы путем стимулирования

It's a fortunate person whose brain

Is trained early, again and again,

And who continues to use it,

To be sure not to lose it,

So the brain, in old age, may not wane.

Rosenzweig & Bennet (1996)

*[Счастлив тот, кто, свой пестуя ум,
С малых лет не бежит всяких дум.
Кто свой мозг подгоняет,
Тот его не теряет,
Чтоб, состарясь, не стать ни бум-бум.]*

Розенцвайг & Беннет]

Наследственность чрезвычайно важна в том, что касается шансов сохранять здоровье с наступлением старости. Начинается с того, что люди с более высоким IQ статистически дольше живут. Эта связь покоится на общей генетической предрасположенности. Нашим IQ более чем на 80% мы обязаны своим родителям (см. главу III.3). Проведенное в Шотландии исследование, при котором в 1947 году было протестировано IQ более чем 70 000 одиннадцатилетних подростков, и тот же тест, проведенный повторно с этими же людьми 67 лет спустя, установили, что IQ в возрасте 11 лет является лучшим прогнозирующим показателем состояния здоровья мозга в возрасте 78 лет. Проявление умственных способностей в преклонном возрасте более чем на 50% определялось IQ в детском возрасте, тем не менее в начале устанавливается вовсе не всё. Всегда остается возможность в течение жизни сделать что-то для улучшения собственных шансов. Большой мозг обладает дополнительными резервами, что коррелирует с более поздним возникновением болезни Альцгеймера. И наоборот, меньший мозг микроцефалов и пациентов с синдромом Дауна связан с более ранним началом процесса старения и развития болезни Альцгеймера.

Двуязычие

Различные стимулирующие факторы могут замедлить процесс старения мозга и начало болезни Альцгеймера. Изучение языка — колоссальный стимул для развития мозга, и это безусловно не ограничивается специфическими речевыми центрами Брока́ и Вернике, но охватывает также и многие другие участки. Постоянное переключение с одного языка на другой у двуязычных детей — это особенно сильный стимул для развития мозга, который ведет к созданию дополнительных резервов мозга (см. гл. V.2) и защищает левый височный полюс от сильного уменьшения объема в ходе старения. Дополнительные когнитивные резервы при двуязычии обеспечивают возможность того, что у таких людей деменция развивается на 4–5 лет позже, чем у людей, говорящих только на своем родном языке. Это касается не только болезни Альцгеймера, но и фронтотемпоральной сосудистой деменции; правда, для этой формы деменции подтверждения *post mortem* данных в таких исследованиях пока что отсутствуют.

Эффект двуязычия заметен как у эмигрантов, так и у двуязычного коренного населения. Он проявляется даже среди неграмотных, то есть не определяется образованием. Умение говорить более чем на двух языках, согласно одним исследованиям, дает дополнительный позитивный эффект; согласно другим исследованиям — нет. Вопрос, оказывает ли подобное действие владение диалектом, например гронингским, или знание фризского языка, и поможет ли вам, если позднее вы выучите второй язык, пока, к сожалению, остается без ответа.

Когнитивная стимуляция

В дальнейшем образование и увлекательная профессиональная деятельность важны для того, чтобы отсрочить наступление деменции. Восемь или более лет длящегося обучение вдвое снижает риск деменции, причиняемой АРОЕ-ε4.

Старый мозг можно стимулировать многими способами; неясно, однако, позволяет ли это отсрочить наступление болезни Альцгеймера. Из контролируемых экспериментов известно, что разнообразная когнитивная стимуляция людей преклонного возраста дает лучшие результаты в психологических тестах, хотя это может зависеть и от генетической предрасположенности. Мультиmodalная комбинированная тренировка, очевидно, улучшала у мужчин и у женщин в возрасте от 60 до 75 лет когнитивные и профессиональные достижения и способствовала изменениям системы функциональных связей в мозге. Сильнее всего был замечен эффект у мужчин с определенным генетическим вариантом гена дофамин-D3 или COMT (катехол-О-метилтрансфераза). Однако и здесь можно говорить о взаимодействии между эффектами окружения и генетической предрасположенностью.

Каждодневная форма стимуляции также показала себя достаточно эффективной. Люди в возрасте 60 лет и старше получают тренировку, помогая в течение 15 часов в неделю ученикам начальной школы в чтении, в пользовании библиотекой, следят за их поведением в классе. У этих людей, в сравнении с теми, которые числились в листе ожидания и в этом исследовании представляли контрольную группу, было показано повышение достижений в исполнительных функциях и в тестах проверки памяти. Люди, длительное время занимавшиеся медитацией, меньше страдали в ходе старения от атрофии серого вещества в сравнении с контрольной группой. Однако название *Forever Young(er)* [*Вечно молод (моложе)*], которое носит работа голландской исследовательницы Эйлеен ван Людерс о связи между медитацией и меньшей атрофией, как мне кажется, претендует слишком на многое. К тому же здесь речи нет о рандомизированном исследовании (с такой схемой исследования, которая исключает влияние нарушающих факторов), и результаты могли быть основаны на произвольном выборе.

Движение

Прогулки нужны не ради тела, но ради духа.

Мидас Деккерс (2015)

Некоторые ратуют за то, чтобы стимулировать мозг, больше занимаясь спортом. В 1989 году конькобежец Ард Схенк и я были приглашены в Университет Твенте, чтобы придать блеск открытию нового факультета спорта. Многократный голландский чемпион мира и победитель Олимпийских игр Ард Схенк был знаменитостью; он прочел восторженный доклад о значении спорта. Мне была доверена тема: «В здоровом теле здоровый дух». Я начал с замечания, что для меня этот лозунг всегда отдавал фашизмом. Потом я указал на то, что один из самых лучших мозгов в мире, мозг Стивена Хокинга, находится в теле, полностью лишенном всех своих функций из-за рассеянного склероза и тем не менее функционирует на самом высоком уровне. Потом я привел примеры 1,5 миллиона повреждений в результате занятий спортом, которые ежегодно происходят в Нидерландах: мозговые кровотечения и возникновение ранних форм болезней Альцгеймера и Паркинсона у боксеров; повреждения, которые получают футболисты от ударов головой или внезапных ударов локтем по голове, смертельные случаи при марафоне. Наконец, я предложил стимулировать мозг студентов не косвенно через спорт, а напрямую, повышая требования при сдаче экзаменов. Больше меня не приглашали.

Действительно есть сообщения о позитивном воздействии физической активности — при этом я имею в виду не обязательно спорт — на здоровье престарелых людей. Во-первых, подвижность уменьшает риск возникновения диабета. Контролируемое рандомизированное исследование смогло показать, что физическая активность испытуемых в возрасте по крайней мере 50 лет привела к некоторому улучшению когнитивных функций. Различия были, правда, статистически достоверно, но клинически не вполне релевантно, оно было столь незначительно, что осталось незамеченным ни членами семьи, ни врачами. Доказательств, что у участников благодаря этому было отсрочено наступление болезни Альцгеймера, также не удалось получить. К тому же участники группы были еще слишком молоды.

В одном из метаанализов (суммирующих результаты многих исследований) были сведены 15 перспективных исследований (для проверки предварительно выдвинутой гипотезы), изучавших влияние физической активности на когнитивную регрессию недементных пациентов. Не только участвовавшие в исследовании, которые испытывали интенсивные физические нагрузки, но также и те, у кого физическая активность варьировалась от незначительной до средней, очевидно, были существенным образом ограждены от когнитивной регрессии. Но задерживает ли это сколько-нибудь болезнь Альцгеймера, неизвестно. Одно из исследований все же показывает, что скромные масштабы физической активности у людей с легкой деменцией могут противодействовать ухудшению умственной деятельности и нарушениям поведения, которые потребовали бы помещения в больницу.

Подобным же образом из другого исследования следует, что усиленная физическая активность связана с пониженным риском легкого когнитивного расстройства (Mild Cognitive Impairment, MCI) и болезни Альцгеймера. Это касалось, впрочем, корреляционного а не контролируемого исследования. Систематический анализ доступных рандомизированных контролируемых исследований показал, что физическая активность пациентов с MCI оказывала определенное позитивное воздействие на общее когнитивное состояние, но для дементных пациентов большинство исследований указало все-таки на негативные результаты.

Положительно влиять могут и другие формы стимуляции, например в преклонном возрасте играть на музыкальных инструментах и учиться читать ноты. У людей в возрасте между 60 и 84 годами, если сравнивать с другим препровождением свободного времени, таким как физические упражнения, компьютерные курсы и курсы обучения живописи, это приводило к когнитивным улучшениям, повышало настроение и улучшало качество жизни.

Группа, обучающаяся игре на фортепьяно, показала лучшие результаты в Струп-тесте, который проверяет определенные функции префронтальной коры: исполнительные функции, контроль торможения и разделенного внимания. Кроме того, у этой группы можно было отметить лучшее настроение, меньшую депрессивность и более высокое психическое и физическое качество жизни. Сравнительное изучение близнецов показало, что умение играть на одном музыкальном инструменте связано с возможностью отсрочить деменцию, хотя здесь не было контролируемой схемы исследования.

Среди китайцев стимулирующая деятельность пожилых людей в городской жизни нормальна. Мне неизвестно, проводились ли контролируемые научные исследования влияния подобных занятий, но повсюду можно видеть пожилых людей, которые занимаются тай-чи, поют или танцуют. В мае 2014 года на Западном озере, близ Ханчжоу, я разговорился с женщиной 76 лет, небольшого роста, в морщинах, говорившей на хорошем английском. Она рассказала мне, что учила английский в The English Corner [Английском уголке] на озере и разговаривает с иностранцами, чтобы практиковаться. «В моем возрасте должна же я что-нибудь делать», — пояснила она; я сфотографировался с ней по ее просьбе.



Английский уголок на Западном озере близ Ханчжоу. 76-летняя китайка, практикующая в английском, чтобы поддерживать в хорошей форме свой мозг.

Групповые подвижные занятия всегда были популярны в Китае. До Культурной революции в школах и на фабриках включали музыку через громкоговорители и проводили массовые занятия гимнастикой. Во времена Культурной революции танцевали Чжун Чжи Ву (танец верности Мао). На лекциях в Чжэцзянском университете в Ханчжоу обычно устраивают двадцатиминутную «длинную паузу». Примыкая к этой традиции, в кампусе повсюду видны 50-сантиметровые, окрашенные бело-зеленым высокие металлические грибы, откуда раздаются лозунги, музыка и новости. Во время пауз от студентов требуют принимать участие в занятиях гимнастикой, сопровождаемых жизнерадостной музыкой. Десять минут гимнастики и десять минут, чтобы попи'сать. Хотя музыка и впрямь заразительная, я не видел ни одного студента, который принимал бы в этом участие. Также и эта традиция в Китае приходит в упадок.

Среди пожилых людей в Китае *dama square dancing* [дамские танцы на площади] тем не менее чрезвычайно популярны, чтобы поддерживать форму, прежде всего среди женщин среднего возраста, принадлежащих к среднему классу. *Dama* — прозвище, которое обозначает «старую маму» или «тетю». В Китае около 100 миллионов женщин принимают в этом участие; и действительно, повсюду, в парках, на открытых площадках и под виадуками, можно видеть, как они танцуют с утра до вечера. Матери моих прежних докторантов гордились тем, что при этом получали призы, будучи «первыми». Основная проблема *dama square dancing* состоит в том, что в густонаселенных китайских городах нет больших площадок, танцоров везде окружают дома. Для танцевальной музыки установлены очень мощные усилители, что вызывает протесты жильцов. Танцуют даже в поездах, и музыка при этом звучит так громко, что это приводит к достаточно эмоциональным реакциям.



Dama square dancing у Западного озера близ Ханчжоу

Позволю себе в качестве примера описать два инцидента, происшедшие в 2013 и в 2014 годах. Один из жителей до того был взбешен этой музыкой, что натравил на группу танцующих трех своих громадных собак и из пистолета выстрелил в воздух. Он был приговорен к 6 месяцам тюрьмы, однако танцплощадкой больше не пользовались. Другую танцплощадку из протеста против шума забросали человеческими экскрементами. Старой женщине во время Dama square dancing выстрелили в голову из самодельного пистолета. Одна группа жителей купила звуковую колонку за 260 000 юаней (что соответствует примерно 25 000 евро, но для китайцев это в восемь раз больше). Она производила столько шума, что танцевать было невозможно.

Хотя китайские власти ввели ограничение громкости в 45 децибел, нынешнее население не столь послушно, и местные политики не располагают средствами, чтобы принять должные меры. В качестве приемлемого решения предлагают танцующим слушать музыку через наушники.

8. Use it or lose it

Великий Леонардо в некоторых вещах всю жизнь оставался ребенком; говорят, все великие люди в чем-то должны быть инфантильными. Он и будучи взрослым продолжал играть в детские игры и из-за этого казался непонятным и внушал страх.
Зигмунд Фрейд (1910)

Ход болезни Альцгеймера характеризуется сниженной активностью клеток мозга и их атрофией. Долгое время при изучении различных участков мозга старых людей мне бросалось в глаза, что клетки, которые оставались активными в этом преклонном возрасте, по-видимому, были как-то вооружены против болезни. Это относится, например, к производящим гормоны нервным клеткам в гипоталамусе. Имелись также нейроны, которые в процессе старения снижали свою активность и, очевидно, были уязвимы для болезни Альцгеймера, — например маленькие клетки участка биологических часов. Я привел этот феномен к знаменателю «use it or lose it», или «используй во что бы то ни стало — или пищи пропало». Как обстоит дело с работой этого механизма, мы еще точно не знаем; возможно, активирование клеток мозга стимулирует восстановление повреждений ДНК и тем самым замедляет старение и развитие болезни Альцгеймера.

Ответственная профессиональная деятельность и большая физическая активность коррелируют с незначительными изменениями из-за болезни Альцгеймера. Отсюда вытекает общепризнанная рекомендация для пожилых людей вплоть до самого преклонного возраста заниматься все новыми видами деятельности. Проблема, которая в научной перспективе связана с этой рекомендацией и которую я сам, впрочем, все время воспроизвожу, состоит в том, что из соответствующих исследований а priori неясно, что является причиной и что следствием. Также и в исследовании Райли было указано, что у монахинь, которые вели активный образ жизни и умирали в возрасте 75–95 лет, отмечались меньшие изменения в мозге, свойственные болезни Альцгеймера, чем у монахинь того же возраста, которые сидели на скамейке без движения. Когда же исследователи проанализировали письма, которые эти монахини писали домой в возрасте 22 лет, они увидели, что те монахини, которые еще были активны в преклонном возрасте, в тогдашних своих письмах формулировали более сложные предложения. Меньшая грамматическая сложность в письмах молодых монахинь коррелировала с меньшим весом мозга, более сильной атрофией мозга, более нейропатологическими альцгеймер-аномалиями в мозге и более высокой вероятностью соответствовать клиническим критериям болезни Альцгеймера. Монахини, которые были очень активны в преклонном возрасте, имели уже в возрасте 22 лет более продуктивный мозг. Так что возникает предположение: не генетика или раннее развитие мозга в большей степени ответственны за меньший риск возникновения болезни Альцгеймера, а до сих пор не признанные позитивные эффекты стимуляции мозга в преклонном возрасте. Также и в упоминавшемся выше шотландском исследовании IQ указывалось на предрасположенность как на важный фактор функциональности в преклонном возрасте.

Хорошо контролируемого исследования лечения или рекомендаций для того, чтобы воспрепятствовать болезни Альцгеймера или замедлить ее появление, не существует, да и не может существовать. Примерно два десятка исследований все же показывают, что для физически активных людей существует меньший риск когнитивной регрессии и деменции. К тому же показано, что альцгеймер-процесс у людей преклонного возраста, которые регулярно занимают свой мозг высокотребовательными играми вроде шахмат, начинается позже, чем у тех, которые этого не делают. В одном перспективном исследовании испытуемые находились под наблюдением почти 21 год. Люди в возрасте минимум 75 лет, никогда не страдавшие деменцией и в свободное время умственно занятые игрой в шахматы, чтением, музицированием или танцами, заболели деменцией примерно на 3 года позже, чем те, кто занимался только физическими нагрузками. Другое исследование показало, что участие в когнитивных занятиях, не только физических, было максимально эффективно для снижения риска сосудистых когнитивных нарушений. Но и здесь не предпринималось попыток проведения контролируемых исследований.

В Финляндии было проведено рандомизированное исследование, в ходе которого люди в возрасте от 60 до 77 лет в течение двух лет придерживались диеты, а также занимались когнитивной тренировкой и физическими упражнениями. В продолжение этого

времени проверяли их сердечно-сосудистые показатели. В сравнении с контрольной группой когнитивное снижение испытуемой группы было меньше. Что это означает для риска болезни Альцгеймера, не исследовалось.

В заключение можно сказать, что различные формы активности для старых людей снижают факторы риска болезни Альцгеймера и содействуют улучшению когнитивных функций. Действительно ли это отодвигает возникновение болезни Альцгеймера, еще не доказано (ил. 78).

Работать ли дальше?

Я пытаюсь — возможно, единственный — следовать собственной рекомендации и стимулировать свой мозг тем, что продолжаю работать *full speed* [с полной нагрузкой]. Но для кого-то это окажется нелегко. Когда мне исполнилось 65, меня попросили и дальше работать со своей исследовательской группой. У меня была также профессура в Китае, и я работал 80 часов в неделю. До 70 лет в Нидерландах профессор обладает *jus promovendi* [правом участия в присуждении докторской степени], то есть до своего 70-летия я мог продолжать готовить диссертантов. В 70 лет это заканчивается. К этому времени я руководил подготовкой двух докторантов, которым было очень важно, чтобы я оставался их научным руководителем. Поэтому 3 апреля 2014 года я попросил уполномоченного по защите диссертаций предоставить мне возможность и после достижения 70 лет оставаться их научным руководителем. Чтобы проиллюстрировать, что я и по достижении 65 лет (2009) в полной мере принимал участие вместе со своей группой в научных исследованиях, я добавил к своей просьбе: с 2009 года 11 защит диссертаций, в которых я был научным руководителем, 97 научных публикаций за это время и сообщение о ссылках на свои работы (Хирш-фактор: 75). Уполномоченный по защите диссертаций в своем рекомендательном письме поддержал мое дерзкое требование перед диссертационной комиссией Амстердамского университета. Комиссия, однако, была непреклонна и 13 мая 2014 года ответила мне, что закон направлен на защиту прав докторантов (что было мне совершенно непонятно и что меня вместе с «находящимися под защитой» докторантами весьма позабавило) и не может пойти на незаконные действия. Впрочем, мне было предложено выступить в качестве второго оппонента, что и так было ясно, потому что в этом качестве может выступить каждый, кто имеет ученую степень.

Тогда я еще раз внимательно прочитал правила. Терпеть не могу подобные тексты, однако я увидел там следующее: «Статья 10. Назначение научного руководителя: 1а. Если предлагается выбрать научным руководителем профессора, работающего в каком-либо иностранном университете, то при этом должен быть выбран научный руководитель, работающий в нидерландском университете». Там не было никакого возрастного ограничения! Я спросил уполномоченного: могу ли я, если научным руководителем выбран профессор Амстердамского университета, выступить в качестве научного руководителя как иностранный профессор (а не как второй оппонент), поскольку работаю как профессор в Китае в фонде Чао-Куан-Пиу Чжэцзянского университета в Ханчжоу? К моему облегчению, мой запрос не разозлил, а «удивил находчивостью и гибкостью, с которыми я пытался защитить достоинство научного руководителя». Ссылку на профессорство в Китае он счел «фантастическим решением, которое мы во всяком случае должны будем попробовать». Я должен лишь подтвердить, что в Китае я выполняю функции, которые соответствуют профессору нидерландского университета. Это не было проблемой.

Мой запрос должен был быть представлен для одобрения декану медицинского факультета Амстердамского университета, прежде чем он мог быть направлен руководству университета. Декан Амстердамской университетской клиники, профессор Марсель Леви, был в восхищении этим, как он выразился, «креативным решением». Мое желание работать и дальше он назвал «фантастическим» и сказал, что мои результаты впечатляющи. Предложенная мною конструкция обходного маневра через профессуру в Чжэцзянском университете в Ханчжоу соответствовала его мнению о совершенствовании правил защиты диссертаций в Амстердамском университете.

Впрочем, согласно правилам защиты диссертаций требовалось включить в комиссию второго научного руководителя, именно из Амстердамского университета. Позднее факультет, где *pro forma* работал этот профессор, пытался еще получить деньги, которые государство выделяет за каждую успешную защиту диссертации, что для медицинского факультета, разумеется, было неприемлемо. Но и это препятствие было преодолено, и 9 октября 2014 года я получил письмо от руководства университета, что как китайский профессор я назначен научным руководителем! Посмотрим, не закроется ли эта щель в правилах защиты диссертаций.

Течение этого происшествия ясно показывает, что хотя и высказываются за более продолжительное время работы, одновременно всё делают для того, чтобы по возможности затруднить его реализацию.

9. Спонтанная активация и реактивация клеток мозга при болезни Альцгеймера

Old men with progressive ischaemia

By daylight get dreamier and dreamier.

But when it is night

They get up and fight

From hypothalamic anaemia.

T.G. Howel (1943)

[Старики с прогрессирующей ишемией

Днем всё сонливее и сонливей.

Но зато в ночь

Им спать невмочь

Из-за гипоталамической анемии.

T. G. Хоуэлл]

Нидерландский банк мозга регулярно получает материал от старых доноров, пребывавших в отличном состоянии вплоть до самой смерти. Эта мозговая ткань служит сравнительным материалом при исследовании болезней мозга. Каждую маленькую частичку

мозга, которую мы исследуем, нужно сравнить с соответствующей частичкой ткани контрольной персоны того же возраста и пола. Как уже было сказано, при исследовании под микроскопом у многих старых «контрольных персон» оказывалась начинающаяся болезнь Альцгеймера. Недавно выяснилось, что префронтальная кора и базальное ядро Мейнерта в течение бессимптомной фазы показывают спонтанное активирование в экспрессии сотен генов, которые связаны с синаптической активностью и метаболизмом.

Мы думаем, что это координированное активирование может компенсировать начинающийся болезненный процесс и таким образом какое-то время замедлять проявление симптомов болезни Альцгеймера. Активирование оркеструют несколько молекул (микро-РНК и факторы транскрипции). Мы надеемся, что эти молекулы выведут нас на след веществ, которые все еще могут стимулировать мозг в поздней фазе болезни Альцгеймера и, таким образом, отодвинуть ее симптомы. На этом фокусируются наши нынешние исследования этой болезни.

Поскольку мы наблюдали, что болезнь Альцгеймера характеризуется уменьшением активности клеток мозга, ключевой вопрос состоял в том, возможно ли нейронам, пораженным болезнью Альцгеймера, с помощью стимуляции вернуть их нормальную функцию. Для проверки этого мы избрали систему, регулирующую ритм дня и ночи. Процесс болезни Альцгеймера уже в самом начале нарушает функцию этой системы. Поэтому пациенты ночью беспокойны. Часто они встают с постели, а иногда и выходят из дома, или ставят что-нибудь на плиту, или блуждают вокруг. Постоянно замечающий это престарелый партнер не в состоянии долго такое выдерживать. Поэтому расстройство ритма дня и ночи становится самой частой причиной помещения таких больных в дом престарелых.

Расстройство сна, кроме того, пагубно и для памяти. Недостаток сна и длительная бессонница повышают уровень альцгеймеровского белка Аβ42 в ткани мозга и тем самым также риск заболевания этой болезнью. Циркадная система, регулирующая цикл сна и бодрствования, состоит из биологических часов, супрахиазматического (над-перекрестного) ядра (nucleus suprachiasmaticus), и ориентируется каждый день по свету внешнего мира, получая непосредственную информацию посредством глаз. Биологические часы регулируют также производство гормона сна мелатонина, вырабатываемого эпифизом. Мозг знает, когда наступит день, потому что биологически часы тогда нас активируют, и повышенная активность передается разным участкам мозга. Мозг замечает, что наступила ночь, если гипофиз выделяет гормон сна мелатонин, который воздействует на многие участки мозга.

Создавая более светлое окружение дементным обитателям дома по уходу и/или давая им мелатонин за час до сна, действительно удалось стимулировать их циркадную систему. Ритм ночь-день был урегулирован, они больше не были беспокойными, настроение их поднялось, и результаты психологических тестов по шкале MMST (Mini-Mental-Status-Test — Краткая шкала оценки психического статуса) улучшились. Эта терапия влияет, естественно, только на биологические часы, не на болезнь Альцгеймера в других участках мозга. Но она все же показывает, что в принципе возможно восстановить функции мозга у таких пациентов, если системе, затронутой болезнью Альцгеймера, дать правильное стимулирование.

Возможно, восстановление функции системы, вырабатывающей мелатонин, оказывает также позитивное влияние на протекание болезни Альцгеймера. Мелатонин — антиоксидант, замедляющий возникновение изменений, типичных для этой болезни: гиперфосфорилированного τ-протеина и β-амилоида (Аβ), предшественника бляшек и клубков; он также мог бы позитивно влиять на развитие этой патологии.

Еще предстоит исследовать, действительно ли применение мелатонина и/или свет на ранней стадии болезни оказывают клинически измеримое влияние на процесс развития болезни Альцгеймера. Интересно, что в опытах на мышах (модель 3xTgAD) выдача мелатонина снижала количество Альцгеймер-изменений в мозге (растворимых Аβ-олигомеров и гиперфосфорилированного τ-протеина) и что мелатонин в комбинации с добровольной физической активностью поддерживает в норме (через митохондрии) энергетическое снабжение мозга. Хорошая новость для мышей и достаточное основание для клинических исследований с мелатонином и движением для людей.

10. Альцгеймер-терапии

Плыть против течения — значит приближаться к источнику.

Из докторской диссертации Ромины Й. Г. Гентир. Маастрихт, 2015

Отсрочить болезнь Альцгеймера можно также, если уже с раннего возраста выстраивать когнитивный резерв, регулярно двигаться, умеренно есть, устранять проблемы с сердцем и сосудами и оставаться активным вплоть до преклонного возраста. К тому же свет и мелатонин оказывают воздействие на беспокойство ночью; другие нарушения поведения при болезни Альцгеймера также иногда поддаются определенному воздействию. Но все это лишь воздействие на симптомы, но не на саму болезнь. Действенных лекарств против болезни Альцгеймера, которые уже сейчас можно было бы применить, в настоящее время нет и таковых не предвидится.

Одно из первых явных изменений, которое было обнаружено в 1981 году в мозгу пациента на последней стадии этой болезни, была сниженная активность и утрата клеток мозга в базальном ядре Мейнерта (nucleus basalis Meynert). Это большие нейроны, которые распространяют отростки в кору больших полушарий и там отдают химический нейромедиатор ацетилхолин. Для противодействия изменениям в базальном ядре Мейнерта пытаются уменьшить сокращение ацетилхолина выдачей раздражителей, ингибирующих ацетилхолинэстеразу. Однако они повлияли лишь на меньшинство пациентов на ранней стадии болезни, и эффект был весьма незначительный. Кроме того, они вызывали побочные явления. Мемантин (он блокирует NMDA-рецепторы), согласно некоторым исследованиям, в незначительной степени влияет на когнитивные функции пациентов от умеренной до тяжелой стадии болезни; другие исследования не обнаружили существенного влияния. Следовательно, раздражители, блокирующие ацетилхолинэстеразу, не являются действенными лекарствами при болезни Альцгеймера.

Женщины в большей степени рискуют получить эту болезнь. Это может быть вызвано внезапным снижением женских гормонов в возрасте примерно 50 лет. Кажется поэтому логичным пациенткам с болезнью Альцгеймера выдавать эстроген, однако до сих пор это не приводило к ожидаемому эффекту. Девять рандомизированных исследований с выдачей эстрогена не дали когнитивных улучшений. Одно из исследований показало даже, что выдача эстрогена и прогестерона женщинам с 25-летнего возраста повышает риск возникновения болезни Альцгеймера. Исследуется возможность выдавать эти гормоны, начиная с 50 лет, без диагноза «болезнь Альцгеймера», чтобы уменьшить риск возникновения этой болезни.

Различные, относительно новые и пока еще экспериментальные, формы стимуляции мозга приводили к позитивным результатам для когнитивности и метаболизма мозга у пациентов с болезнью Альцгеймера. В будущем нужно будет выяснить, какие из этих техник клинически применимы и эффективны. Это касается также различных форм магнитной и электрической стимуляции систем

мозга. В связи с этим, например, было проведено пилотное исследование по глубокой стимуляции мозга шести пациентов, при котором электроды помещали вблизи базального ядра Мейнерта. Эта структура мозга важна для памяти, с возрастом она несколько снижает свою активность, при болезни Альцгеймера — очень сильно. Четверо из шести пациентов спустя год показали когнитивные улучшения и повышение кортикального глюкозообмена. За такими исследованиями стимуляции должны следовать контролируемые исследования.

Исследовательская группа Марка Тушинского в Сан-Диего изучает возможность стимуляции посредством генной терапии. Они побуждают клетки кожи пациентов с болезнью Альцгеймера производить фактор роста нервов (nerve growth factor, NGF). Сначала клетки кожи — фибробласты — пациентов выращиваются вне их тела. Эти фибробласты снабжались NGF-геном, причем вирус служил транспортным средством. Вирус определенным образом был сделан безвредным, так что хотя он и проникал с NGF-геном в клетки мозга, он не размножался и не мог стать причиной болезни. Эти NGF-продуцирующие клетки кожи впрыскивались в ходе операции на мозге близ базального ядра Мейнерта.

РЕТ-сканирование после вмешательства показало повышение активности коры головного мозга. В мозге пациентов, умерших от 3 до 10 лет после лечения, было замечено, что NGF активировал клетки базального ядра Мейнерта. Утверждали, что снижение памяти Альцгеймер-пациентов, которые подвергались генной терапии, вдвое замедлилось в сравнении с пациентами, которых это не коснулось. Однако речь шла об изучении первой фазы, и это еще не было хорошо контролируемым исследованием. В мозге скончавшегося через пять месяцев пациента было выявлено сильное стимулирующее воздействие на базальное ядро Мейнерта. Это пробуждает надежду на действенность генной терапии. Следует, однако, подождать, каковы будут воздействия и побочные явления при контролируемых исследованиях.

11. Спонтанное сокращение распространения болезни Альцгеймера за последние двадцать лет

Болезнь Альцгеймера в ближайшем будущем станет серьезной общественной проблемой, так как население стареет, и число людей с деменцией увеличивается с возрастом по экспоненте. И все же существует проблеск надежды, ибо в последние 20 лет увеличение на 24% происходило медленнее, чем ожидалось на основании увеличения продолжительности жизни. В Нидерландах, Англии, Швеции, Южной Европе, США и Японии отмечается явное уменьшение деменции после восьмидесятого года жизни.

Когда я начинал изучать медицину, мой отец объяснил мне, что есть два типа болезней: одни проходят сами собой, другие не поддаются лечению. Деменция, как это представляется на уровне популяции, объединяет в себе оба аспекта. Сегодня меньше дементных людей, чем опасались, и мы точно не знаем почему. Считают, что это может быть благоприятным побочным эффектом лечения сердечно-сосудистых заболеваний, которые относятся к факторам риска возникновения болезни Альцгеймера (что хорошо для сердца, хорошо и для мозга). Могло бы играть роль и уменьшившееся число курильщиков и более высокий уровень образования. С другой стороны, мы не должны слишком радоваться, потому что следующее поколение отличается излишним весом, оно в большей степени страдает диабетом второго типа, представляющим собой фактор риска возникновения болезни Альцгеймера.

ХІХ. Болезни мозга и окружающая среда

Гены заряжают ружье, окружающая среда нажимает курок.
Американская поговорка

1. Депрессия

Why did I not, when first my mother's womb

Discharg'd me thence, drop down into my tomb?

Then had I been as quiet, and mine eyes

Had slept, and seen no sorrow...

Jeremiah Taylor (1613–1667)

[О если б материнская утроба

Исторгнула меня в безмолвье гроба,

Обрел бы я покой, мои глаза

Не знали б скорби...

Джеремии Тэйлор]

При возникновении депрессии важную роль играют генетические факторы, запускающие стрессовые системы мозга. Генетическая предрасположенность делает ребенка более чувствительным к факторам окружения, из-за чего они вызывают более сильную стрессовую реакцию.

Сильный стресс женщины, готовящейся стать матерью, вызванный, например, из ряда вон выходящими событиями во время беременности, такими как война, смерть одного из членов семьи или развод, могут у еще не родившегося ребенка вести за собой высокий риск депрессии в течение всей будущей жизни. Также и чересчур маленький вес при рождении из-за плохо функционировавшей плаценты может через эпигенетические изменения — то есть вызванные факторами среды химические изменения ДНК — привести к перманентному росту активности стрессовой системы.

После рождения пренебрежение, жестокое обращение или злоупотребление по отношению к ребенку равным образом могут вызвать постоянное повышение активности стрессовой системы прежде всего у детей, которые из-за своей генетической предрасположенности особенно чувствительны. Если в их последующей жизни что-то случится, на что другие, возможно, реагировали бы лишь со злостью или с грустью, они из-за сверхреакции стрессовой системы впадают в депрессию. С течением времени депрессия проходит, но чувствительность к факторам внешней среды остается и нередко приводит к рецидиву депрессии.

Поэтому вопрос не в том, порождается ли депрессия мозгом или окружением, — причина всегда лежит во взаимодействии обоих факторов (ил. 79).

Генетическая предрасположенность к определенной психической болезни может в ходе развития выразиться сначала в форме другой психологической или психической проблемы. Маниакально-депрессивный психоз имеет существенные генетические компоненты. У маленьких детей в качестве ранних симптомов часто выступают нарушения сна, гиперактивность, приступы страха, помехи в учебе или признаки кластера А расстройства личности (странное или эксцентричное поведение). В подростковом возрасте это может привести к первым нарушениям настроения. При взрослении устанавливается первая депрессивная фаза и много позже — иногда через семь лет — возникает первая маниакальная фаза. Только тогда может быть поставлен диагноз «маниакально-депрессивный психоз».

У людей, подверженных депрессиям, депрессивный эпизод может быть вызван сильным эмоциональным событием, волнующим происшествием в семье или, например, каким-нибудь неприятным событием общего характера. Воздействие селективных ингибиторов обратного захвата серотонина, чаще всего назначаемых антидепрессантов, основано на повышении активности префронтальной коры и уменьшении активности гипоталамуса. Их действие состоит на 50% в плацебо-эффекте: пациент ожидает, что лекарство приведет к выздоровлению. Это показывает, что мозг, перемещая активность, сам в состоянии освободиться от депрессии в ряде участков.

Депрессии не только развиваются из-за влияния внешнего окружения, они могут также излечиваться под воздействием внешних влияний, меняющих активность в префронтальной коре. Когнитивно-поведенческая терапия при депрессиях признана одним из наиболее действенных методов. При этом пациент учится свои негативные мысли превращать в позитивные. Из-за этого повышается активность префронтальной коры и снижается активность лимбических структур, таких как миндалевидное тело и гипоталамус. Люди, которые однажды научились таким образом обходиться со своими негативными мыслями, извлекали из этого пользу на протяжении всей жизни, и депрессивные эпизоды возвращались после этого, возможно, даже реже, чем при приеме антидепрессантов. Mindfulness (сосредоточение) — метод противостоять негативным мыслям и размышлениям. Происхождение этого нужно искать в буддизме. Mindfulness и медитация столь же действенны при депрессии, как и когнитивно-поведенческая терапия. Полезными при депрессии могут быть также интернет-терапия и акупунктура.

Другая эффективная терапия посредством влияния окружения состоит в воздействии света. Наиболее благоприятно при этом подвергаться воздействию света вне помещения и в сочетании с движением. Свет и движение стимулируют биологические часы, активность которых снижается при депрессии. Стимуляция биологических часов тормозит стрессовую ось. Эффективны также другие терапевтические методы: транскраниальная магнитная стимуляция или введение глубоких электродов в передний участок цингулярной коры.

Все действенные терапии в конце концов ведут к уменьшению активности нейронов в гипоталамусе, которые производят стресс-гормон кортикотропин-высвобождающий-фактор. Эти нейроны формируют мотор гиперактивной стрессовой оси у депрессивных пациентов.

2. Самоубийство

Есть только одна действительно серьезная философская проблема: самоубийство. Решение, стоит ли жить, отвечает на основной вопрос философии. Все остальное — имеет ли мир три измерения, а дух — девять или двенадцать категорий, приходит позже. Все это чепуха; сначала нужно ответить.

Альбер Камю. Миф о Сизифе

Он блестяще учился и поэтому смог поступить в один из трех лучших китайских университетов: Чжэцзянский университет в Ханчжоу. Город у волшебного Западного озера, окруженного холмами и храмами, летом покрытого цветущими лотосами, а по берегам окаймленного плакучими ивами.

С начала обучения он вступил в необычный для китайских отношений прямой контакт с доцентами философского факультета, пытаясь возбужденно, возможно гипоманиакально, обсуждать с ними свои доказательства бессмысленности жизни. Он ссылался на все, что мог найти во вселенной, но сдержанная реакция профессоров неизменно обманывала его ожидания.

Наконец один профессор сказал ему, что каждый должен сам для себя сделать выбор между жизнью и смертью, и этого оказалось достаточно. На странице в Интернете, где китайская молодежь страстно обсуждает все, что ее занимает, он написал, что прибыл в Чжэцзян, чтобы показать, что этот ведущий университет в интеллектуальном отношении не может предложить ему ничего сопоставимого с его собственными идеями. Он объявил, что покончит с собой, ибо жизнь не имеет смысла. Он не назвал ни места, ни времени, однако указал, где после 11 часов можно будет услышать запись его последнего телефонного разговора с вышеупомянутым профессором. В 10 часов он выпрыгнул с четвертого этажа библиотеки в кампусе университета. С тяжелыми повреждениями его доставили в больницу, где он вскоре скончался.

По сведениям руководства университета, ежегодно 10 из 45 000 студентов, обучающихся в Чжэцзянском университете, кончают жизнь самоубийством, хотя университет делает все для того, чтобы этому воспрепятствовать. Перед началом занятий студенты должны пройти психологический тест. Тем самым пытаются выявить случаи риска и обеспечить уход за этими студентами.

Студенты, которые кончают с собой, как выясняется впоследствии, не принадлежат к этой группе. Так что метод никуда не годится. Примечательно, что на медицинском факультете за последние 15 лет не было ни одного случая самоубийства. Как во всех китайских университетах, студенты живут по многу человек в одной комнате и поэтому хорошо знают друг друга. Из-за специфики образования студенты-медики имеют лучшее представление о психических проблемах и могут вовремя обратиться за помощью. Кроме того, их настойчиво просят сообщать о своих проблемах, чтобы можно было своевременно им помочь. В университете работают восемь психологов. Ежегодно 3000 студентов посещают психолога, чтобы обсудить возникающие у них проблемы.

Факторы риска

Самоубийство — большая проблема. В Нидерландах самоубийства уносят в 2,5 раза больше жизней, чем несчастные случаи на дорогах. В Китае в 3 раза больше людей кончают жизнь самоубийством, чем в западных странах, хотя по официальной статистике число депрессивных заболеваний составляет лишь 30% по сравнению с Западом. Это ни в коем случае не означает, что действительно меньше китайцев страдает депрессией, но лишь показывает, что многие опасаются получить клеймо психического заболевания и поэтому не обращаются к врачу.

Недостаточный уровень лечения депрессий — возможное объяснение высокого уровня самоубийств в Китае. К тому же многие мужчины переселяются из сельских районов в город, чтобы в тяжелых условиях работы на стройке зарабатывать себе на жизнь, тогда как их семьи и родители остаются в провинции. Пропасть между бедными и богатыми постоянно растет, стоимость жизни быстро увеличивается, и бедное население часто не в состоянии за этим угнаться. В пожилом возрасте и в случае болезни накапливаются большие долги, так как даже хорошее страхование по болезни покрывает только часть лечения. Число самоубийств среди пожилых людей поэтому быстро растет. Также и буквально смертельная конкурентная борьба, в которую втянуты люди везде и повсюду, начиная с первого класса школы вплоть до получения профессорской должности в университете, безусловно, вносит в эту печальную статистику зримую лепту.

Важнейшим фактором риска самоубийства является психическое нарушение. Почти 90% жертв самоубийства страдают психическими болезнями — депрессией или шизофренией. Но и посттравматические стрессовые расстройства у солдат и гуманитарных помощников, так же как и пограничные расстройства личности, могут приводить к самоубийству. Опасность совершения самоубийства до 50% определена генетически; поэтому в некоторых семьях повторяются самоубийства.

Другой фактор риска — травмирующий опыт детства и юношества (здесь играют роль эпигенетические механизмы), чувство изоляции и дискриминации, предшествующая попытка самоубийства (она снижает порог для последующих попыток), война или катастрофы, наркозависимость или алкоголизм, потеря спутника жизни или доступность оружия (например, огнестрельного, и особенно в США) или смертельные пестициды и крысиный яд, как у китайских крестьян. Безработица и долги также могут подтолкнуть к самоубийству. Названные внешние факторы оказывают влияние дополнительно к наследственной предрасположенности и лежащей в основе всего психической болезни, так что спусковой механизм из внешней среды — например разрушение отношений или иное социальное отклонение — может стать лишь последним толчком к самоубийству (ил. 80).

Решение лишиться себя жизни часто возникает импульсивно. Для людей, которые хотели бы с кем-нибудь об этом поговорить, в Нидерландах существует экстренный номер 113, по которому можно позвонить анонимно. К сожалению, этой возможности до сих пор не уделяют достаточного общественного внимания.

Постоянно говорят о том, что увеличение числа самоубийств в прошлые годы было связано с воздействием экономического и банковского кризисов. Но число самоубийств растет уже несколько десятилетий и именно среди людей преклонного возраста. Истинные причины этого еще предстоит изучить. Безусловно, играет роль и то, что старые люди во всех областях своей жизнедеятельности становятся все более независимыми. Существуют также сезонные колебания числа самоубийств, связанные с температурой воздуха и количеством солнечного света. Чаще всего самоубийства происходят в феврале и в первые летние месяцы. Больше солнечного света в день запланированного самоубийства или в течение 10 дней непосредственно перед этим повышают риск совершения самоубийства. Больше солнечного света в течение 14 или 16 дней перед этим уменьшают риск самоубийства. Хотя солнечный свет активизирует потенциального самоубийцу, но его настроение все еще пребывает на самом нижнем уровне. Повышающее риск влияние солнечного света у женщин проявляется сильнее и приводит к более агрессивным формам самоубийства, например к прыжку под поезд или из окна дома. Повышенное воздействие солнечного света в течение нескольких недель улучшает настроение, и риск самоубийства снижается.

По сути, это сравнимо с действием антидепрессантов: в первые недели они активизируют пациента и вызывают некоторое беспокойство, не проясняя его настроения, так что вероятность самоубийства возрастает. Но позже, когда настроение улучшается, риск самоубийства снижается. Тем не менее процесс продолжается: как раз у пациентов, которых оставили без внимания, потому что думали, что депрессия под контролем, повышается риск самоубийства. Поэтому при подобных обстоятельствах нужно обеспечить особенно надежное окружение.

В большинстве случаев самоубийства налицо психическое нарушение. Все же нельзя исходить из того, что при лечении депрессии или другого психического нарушения вероятность самоубийства автоматически уменьшается. Есть основания рассматривать склонность к самоубийству как особое заболевание. Ключевой вопрос исследования состоит в том, почему одни пациенты, страдающие депрессией или шизофренией, предпринимают попытки самоубийства, а другие — нет. Изучение приемных детей и близнецов показывает, что при попытках самоубийства фактор наследственности составляет примерно 50%. Действительно, есть семьи, в которых из поколения в поколение имели место самоубийства. Поэтому изучение причастных к этому генов как факторов риска кажется весьма важным.

Медикаменты могут также дать благоприятный эффект. Литий снижает вероятность самоубийства на 80% не только у маниакально-депрессивных пациентов, но равным образом и у пациентов с тяжелой депрессией. Недавно было открыто, что глутамат, важнейший химический нейротрансмиттер, у жертв суицида вырабатывается в цингулярной коре в резко повышенном объеме. Поэтому представляет особый интерес, что уже небольшая доза старомодного обезболивающего кетамин, оказывающего тормозящее действие на глутаматную систему, не только уменьшает депрессию, но и снижает риск суицида.

В большинстве случаев суицида скрывается психиатрическая проблематика. Есть, однако, особые случаи, ситуации, в которых люди, после долгого размышления пришедшие к убеждению, что дальнейшая жизнь не имеет смысла, принимают взвешенное решение. Это старые люди, которые считают, что их жизнь завершилась; люди с серьезными болезнями или люди, желающие избежать ужасного наказания; или те, кто страшатся будущих невыносимых болей. Люди отказываются от пищи, прекрасно сознавая смертельное завершение подобного поведения. Существует также «философское самоубийство», когда решение аргументируют тем, что жизнь не имеет смысла. Я сомневаюсь, что такое самоубийство действительно совершается в полном спокойствии и не отягощено психиатрической проблематикой. Как бы то ни было, по крайней мере у большинства людей, лишающих себя жизни, суицид связан с психическим или с неврологическим заболеванием.

На Западе самоубийством кончают втрое больше мужчин, чем женщин, причем втрое больше женщин совершают попытку самоубийства. В Китае сравнение относительно пола прямо противоположное. Там при самоубийстве умирают втрое больше женщин, чем мужчин, так как китайки в основном не прибегают к медикаментам, в противоположность западным женщинам, которых поэтому часто еще можно спасти. Чтобы лишиться себя жизни, в сельских районах Китая, где совершается большинство самоубийств, прибегают к смертельным, исключительно ядовитым пестицидам и крысиному яду.

Террористы-смертники

У террористов решающей движущей силой часто является неудовлетворенность и групповая динамика. При самоубийственных покушениях часто находятся резко, в сравнении с остальным населением, превышающие среднюю норму факторы риска, такие как посттравматические стрессовые расстройства или другие психические отклонения.

У Вафы Идрис, первой палестинской террористки-смертницы [26], были преждевременные роды, дальнейшие беременности были невозможны, из-за чего ее муж с нею развелся. С позором она вернулась в родительский дом и позднее взорвала себя.

Мохаммед Атта, направивший 11 сентября 2001 года первый самолет в Международный торговый центр, имел 8 или 11 симптомов депрессии, среди которых также были мысли о самоубийстве и ранние попытки суицида. Ребенком он был социально изолирован и постоянно утверждал, что «радость убивает сердце». Он старался никогда не улыбаться и решительно осуждал музыку и вкусную еду, написал в 27-летнем возрасте злое завещание и стыдился затрагивать тему секса.

Кажется, террористы-самоубийцы в том, что касается умственных нарушений вроде социальной маргинализации и проблем в семье и школе, не слишком отличаются от людей, открывающих стрельбу в школе, на работе или в торговом центре и убивающих людей, прежде чем покончат с собой.

Тристан ван дер Флис, который в 2011 году в торговом центре в Алфене на Рейне застрелил шестерых случайных людей, а потом покончил с собой, за три года до этого совершил попытку самоубийства и был помещен в заведение закрытого типа. Из США мы постоянно слышим об учениках с психическими проблемами, которые открывают стрельбу в школе и потом стреляют в себя.

Смысл жизни

Как психиатр, я ни на мгновение не должен задумываться о смысле моей ежедневной работы. Я уверяю себя, что 80 часов в неделю посвящаю чему-то необходимому.

Дамиан Дени, психиатр (2015)

В дискуссии с китайскими студентами о молодом человеке, покончившем с собой в университетском кампусе, было высказано, что люди вроде этого молодого человека перед самоубийством часто испытывают чувство, что жизнь не имеет смысла. К изумлению студентов, я сказал, что разделяю это мнение.

В Чжэцзянском университете учатся чрезвычайно умные студенты, которые до этого получили прекрасное образование. Им легко дать понять, что, согласно нынешнему состоянию науки, 3,8 миллиона лет назад жизнь возникла случайно благодаря самоорганизации в состязании молекул в пористой горной породе вблизи вулканических источников горячей воды на дне моря. Из лабораторных опытов в Праге мы знаем, что при условиях, которые возникли в это раннее время, когда на землю падало множество метеоритов, из вездесущего формамида могли появиться все четыре нуклеотида рибонуклеиновой кислоты (РНК). РНК-мир развился в ДНК-мир, который в процессе эволюции из-за случайных мутаций и в борьбе за наиболее успешное приспособление позаботился о том, чтобы мы здесь и сейчас населяли землю.

Эволюция привела к развитию префронтальной коры, которая делает нас людьми и тем самым дает нам возможность озаботиться смыслом жизни. В возникновении жизни и в эволюции, я думаю, не заложены ни «высокая миссия», ни «смысл». По этой причине мы сами стараемся придать нашей жизни смысл — образованием семьи, детьми, работой, различными увлечениями и другими вещами, которые доставляют нам радость.

«Смысл жизни в том, чтобы видеть в ней смысл», — как однажды иронически заметил нидерландский поэт и художник Люсеберт (1924–1974). И именно это не удается депрессивным и шизофреническим пациентам. Они ни в чем не видят ни удовольствия, ни радости. Этот симптом, ангедония, вызван малой активностью нервных клеток в префронтальной коре, миндалевидном теле и прилежащем ядре (nucleus accumbens — система вознаграждения мозга). Поэтому с депрессивными молодыми людьми нужно не вести интересные дискуссии о смысле жизни, как это делали философы в Чжэцзянском университете, а позаботиться о том, чтобы полечить лежащее в основе этого психическое заболевание.

Студент, который на семинарах напрасно пытался снова и снова выпытать у меня, придаю ли я смысл своей жизни вне профессиональной деятельности, спросил наконец, почему каждый не лишает себя жизни, раз она не имеет смысла. На мой взгляд, для каждого живого создания — от одноклеточного до человека — характерно все делать для того, чтобы жить, даже в невыносимо тяжелых условиях, как, например, в нацистском концлагере. Еще Спиноза сказал: «Каждая вещь стремится, насколько возможно и ей присуще, упорствовать в своем бытии».

Профессор философии был не прав в своем утверждении, что каждый сам должен принять для себя решение относительно жизни и смерти. Ввиду того что всякая жизнь хочет выжить, серьезные планы самоубийства в юношеском или в среднем возрасте почти всегда указывают на серьезное заболевание мозга. Здесь нельзя решать *за* или *против*. К тому же следует ясно понимать, что высокие интеллектуальные способности не являются защитой от психического заболевания. Напротив, уже Аристотель заметил, что большинство знаменитых философов, политиков, поэтов и художников — меланхолики. И действительно, можно перечислить немало выдающихся людей, переживавших депрессию. Это Гёте, Исаак Ньютон, Людвиг ван Бетховен, Роберт Шуман, Чарлз Диккенс, Кристиан Хейгенс, Винсент Ван Гог, Авраам Линкольн, Шарль де Голль, Вилли Брандт и Менахем Бегин, если назвать лишь некоторых. Уинстон Черчилль называл свою депрессию «черным псом». Так что нет никаких оснований стыдиться депрессии.

3. Шизофрения

Как ослепление, так и просветление являются порождением нашего духа. Каждое наблюдение возникает из деяния духа, как всевозможные вещи из рукава волшебника.

Будда (ил. 81)

Взаимодействие между генетической предрасположенностью и внешней средой играет решающую роль в возникновении шизофрении. На основании близнецовых и прочих исследований влияние наследственности в заболевании шизофренией оценивают от 40 до 80%. Наследственные факторы препятствуют развитию мозга, клеткам мозга поэтому не удается занять предназначенное для них место, и нормальные связи не устанавливаются. Но и внешние факторы влияют на развитие шизофрении. В зависимости от вида

генетических изменений и факторов внешней среды риск заболевания шизофренией может быть небольшим (20%), но и очень высоким (в 30 раз больше).

Факторы окружающей среды, повышающие вероятность шизофрении, начинают действовать уже в матке. Во время беременности риск повышают токсоплазмозные и вирусные инфекции. Тяжелые события в жизни беременной женщины — как, например, немецкая бомбардировка Роттердама в мае 1940 года — повышают риск шизофрении у ребенка, — это показал психиатр Джим ван Ос. Сильный стресс вызывает выделение стресс-гормона кортизола, который проходит через плаценту. Влияние кортизола на развитие мозга ребенка делает его уязвимым для шизофрении.

Недостаточное питание в период беременности повышает риск шизофрении, как видно из исследования людей, родившихся 70 лет назад, во время немецкой оккупации, Голодной зимой (1944–1945) в Амстердаме. Дети, зачатые Голодной зимой, имели более высокий риск шизофрении, депрессии, антисоциальных расстройств личности и склонность к ожирению. Также и у китайских детей, родившихся во время голода в провинции Аньхой, был установлен двойной риск шизофрении. Причиной этой катастрофы была затеянная Мао Цзэдуном и полностью провалившаяся кампания «Большого скачка» в 1958–1961 годы, с помощью которой он пытался одним рывком превратить крестьянский Китай в индустриальное коммунистическое государство. Результатом этого были как минимум 14 миллионов умерших от голода.

После появления младенца на свет стрессовые ситуации, такие как пренебрежение и надругательство над детьми в первые годы жизни, повышают вероятность шизофрении. Кроме того, существуют факторы окружающей среды, которые повышают риск в хронических сложных социально стрессовых ситуациях: один воспитывающий родитель или нестабильная жизненная ситуация и жизнь в большом городе. Как только дети переезжают из города в сельскую местность, риск шизофрении снижается. В городе играет роль не только множество раздражителей, но также загрязнение окружающей среды, например свинцом, инфекционные болезни и вещества, вызывающие зависимость, включая марихуану. Есть указания на то, что шизофрения стимулирует употребление марихуаны в известной мере как форму самолечения, а также на то, что марихуана может вызывать психозы (см. *МЭНМ*, глава VII.1).

К стрессу приводит также и собственное восприятие более низкого социального статуса и пониженной социальной поддержки в фазе развития. Миграция также сильный фактор стресса, удваивающий риск шизофрении, причем как в первом, так и во втором поколении переселенцев. При этом важную роль играет принадлежность к этническому меньшинству. Эти люди испытывают хронический стресс и дискриминацию. Чем меньше группа этнического меньшинства, тем сильнее риск (ил. 82).

Стресс принадлежности к этническому меньшинству вызывает изменения в мозге. В одной из этнических групп меньшинств была обнаружена повышенная активность в передней области цингулярной коры, участке, который важен для регулирования стресса и содержит много рецепторов стресс-гормона кортизола. Кроме того, для этнического меньшинства была установлена более сильная связь между передней и задней частями цингулярной коры. Все вышеназванные социальные стрессоры вызывают также изменения в миндалевидном теле, регулирующем страх и стресс, и в гиппокампусе, который важен для обучения и памяти. Нейробиологический механизм, действием которого социальные факторы вызывают длительное повышение риска шизофрении, в большинстве случаев эпигенетической природы. Это означает, что в ДНК происходят химические изменения, из-за чего, например, постоянно меняется стрессовая реакция. Риск шизофрении могут также повышать повреждения мозга и употребление метамфетамина.

Заключение под стражу больных шизофренией, что прежде было обычным делом, безусловно, вызывает сильнейший стресс и только ухудшает их состояние, так же как стресс изоляции, которому подвергаются такие пациенты и сегодня. Появляются ли симптомы шизофрении, в значительной степени зависит от провоцирующей степени окружения. В терапевтическом отношении окружающая среда при шизофрении влияет меньше, чем при депрессии. Медикаменты, эффективные при шизофрении, оказывают воздействие главным образом уменьшением нейротрансмиттера дофамина. Раннее медикаментозное лечение могло бы замедлить скорость дегенерации систем мозга во время болезни (ил. 83).

Трепанация раньше и теперь

Трепанацию — сверление черепа — исстари использовали для лечения шизофрении, одержимости демонами, психозов, эпилепсии, головной боли и синдрома Дауна. В ходе истории череп просверливали во многих местностях. В Китае находили черепа, которым было 3 или 4 тысячи лет, с отверстиями в результате трепанации, по которым было видно, что пациенты благополучно пережили эту операцию. Наибольшее число трепанированных черепов было найдено на высокогорных плато в Андах в Перу; самые ранние трепанации были сделаны там в V веке. На основании изучения 400 трепанированных черепов полагают, что в древнем Перу 62,5% пациентов выживали после операции. Без анестезии и стерилизации это совсем не так плохо. В Турции трепанацию применяли в XV веке.

В наше время, в 1965 году, Барт Хюгес из Амстердама приобрел мировую известность тем, что просверлил отверстие в своем черепе, дабы расширить сознание и таким образом стать «permanent high». Он умер в 2004 году. Хюгес построил свою теорию на экспериментах с йогой, ЛСД и марихуаной. Они с женой даже дочь свою назвали Мария Хуана. В 1962 году Хюгес пришел к выводу, что более высокое сознание связано с объемом крови в мозге. Младенцы рождаются с черепом, отдельные части которого, еще не связанные друг с другом, лежат под кожей, так что могут смещаться, сдавленные родовым каналом, через который проходит ребенок. Когда пластины черепа смыкаются, мозг, по мнению Хюгеса, хуже снабжается кислородом и глюкозой. Просверлив небольшое отверстие в черепе, можно было бы решить эту проблему. В голову поступало бы больше крови и там было бы меньше мозговой жидкости.



Насчитывающий 3000 лет череп M9:7 молодого китайца с отверстием вследствие трепанации, передняя кромка которого снова заросла, что указывает на

благополучный исход операции.

Три года пытался Хюгес склонить хирургов к тому, чтобы провести подобную операцию. Наконец в 1965 году он сам взялся за электрическую зубо-врачебную бормашину, управляемую педалью, чтобы самому себе просверлить отверстие в черепе. «Это была детская игра», — сказал он, однако ему пришлось затратить четыре часа, чтобы стереть кровь, которая при сверлении забрызгала всю комнату. Единственным свидетелем этой акции был фотограф Кор Яринг. Три года спустя он так описал эту операцию в своей книге *Je bent die je bent* [Ты тот, кто ты есть]: «Ужасающий звук. Как какой-то сухой грохот. Но это длилось лишь несколько секунд. Потом сверло проникает через кожу лба Хюгеса в кость. Звук становится полнее, тихое жужжание. Потом вдруг кровь!» Хюгес сразу же почувствовал себя «духовно расширенным», словно снова стал четырнадцатилетним. Однако рентгеновский снимок показывает, что черепная кость была просверлена только наполовину. Если сам себе просверливаешь дырку в черепе, естественно, это оказывается мощным плацебо. Когда он описывал психиатрам то, что он сделал, его «окружили с десятков санитаров и настаивали, чтобы я остался в клинике, где бы меня держали под наблюдением три недели против моей воли», — рассказывал позднее Хюгес. Луи ван Гастерен, кинорежиссер и его друг, снял фильм об этой операции, для чего Хюгес несколько дней спустя повторил всю эту сцену с бормашинкой. Хюгес выступил со своей историей в популярном нидерландском телешоу. После чего эксперты разъяснили, что его теория — полная чушь.

Первоначально в этой операции собирались принять участие несколько друзей: поэт Симон Винкеноог, Луи ван Гастерен и маг антикуренция Яспер Гроотфелд, но в последний момент отказались, испугавшись, по сообщению газеты *Het Parool*, что их могут обвинить в соучастии в убийстве. Хюгес был студентом-медиком, вероятно, он страдал шизофренией и не смог закончить учебу. Позднее он утверждал: «Христос трепанировал, он был сыном плотника и первым, кто работал с супербормашинкой. Ему нужно было сделать всего пять-шесть оборотов, потому что трепанируемый больше нескольких секунд боль не выдержит. Его ученики, по-видимому, были вполне довольны. Только в Иуде мы должны признать того, кто уже и так обладал третьим глазом и поэтому справедливо заявил, что никакого прока в этой дыре не видит».

У Барта Хюгеса был всего один ученик. Английская художница Аманда Филдинг познакомилась с ним в 1966 году и они много общались. В 1970 году она и себе сделала трепанацию, запечатлев это в коротком фильме *Heartbeat in the Brain* [Сердцебиение в мозге]. Позднее со своей *Trepanation for the National Health* [Трепанацией ради здоровья нации] она дважды пыталась баллотироваться в британский парламент, но получила в 1979 году всего лишь 40 голосов, а в 1983 году только 139. «Трепанация делает тебя более подвижным, более деятельным и более счастливым», — утверждала она.

4. Неонатид

Учитывая биологические изменения, происходящие в мозге ради создания оптимальных условий для процесса продолжения рода, едва ли можно представить, что в Нидерландах от жестокого обращения ежегодно погибают от 50 до 80 детей и отмечается от 10 до 15 убийств новорожденных. В четверти всех этих случаев дети умирают в первые 24 часа своей жизни. Иногда детей убивают мужчины из мести при бракоразводном процессе, но почти две трети убийств совершается женщинами.

Самцы гориллы и шимпанзе, если принимают самку с детенышем мужского пола, иногда убивают детеныша: таким образом, самец не должен нести ответственность за потомство, отцом которого не является; у самки начинается течка, и она снова может забеременеть. Тем самым детоубийство в эволюционной перспективе, можно сказать, служит продолжению рода (см. *МЭИМ*, глава II.4). У человека играют роль другие факторы.

Убивают новорожденных в большинстве случаев сразу после рождения. Мать большей частью юная, не замужем, несамостоятельная и больше всего боится, что родители узнают о ее беременности. Из страха она скрывает свою беременность от семьи и от внешнего мира. Поэтому почти четверть таких детей умирают от рук собственных родителей. Убивая ребенка, мать находится в «сумеречном состоянии» и переживает «изменение сознания». Это не новый феномен. Юридически уже давно признано, что при убийстве новорожденного речь идет об особой форме детоубийства. Отчаяние, которое приводит к такому убийству, с 1854 года в Нидерландах учитывается законом. В законе уже тогда говорилось, что незамужняя женщина, которая впервые убила своего новорожденного в первые 24 часа после родов, заслуживает снисхождения.

Иногда новорожденных убивают матери в состоянии психоза. Ситске Х., двадцатилетняя помощница зубного врача, в 2011 году предстала перед судом по обвинению в убийстве четырех новорожденных. Она все еще жила с родителями. Она скрывала свою беременность, и, вероятно, ни ее родители, ни ее сестра, ни ее друг ничего не замечали. Непостижимо, но Ситске родила своего первого ребенка в комнате, в которой также спала ее сестра. Когда ребенок начал плакать, Ситске впала в такую панику, что сразу же убила его. Она сказала, что была словно пьяная, «словно я была сама не своя». Четыре мертвые тельца своих детей она хранила на чердаке в чемодане, который взяла с собой, когда вместе с родителями переехала на другую квартиру. Первые и вторые роды она даже не помнит, сказала она, в таком она была страхе, что это откроется, и так ей было стыдно.

Едва ли можно сомневаться, что подобное странное происшествие говорит о психическом заболевании. Однако прокурор требовал 12 лет заключения, и суд согласился с его требованием. И это несмотря на имеющиеся данные, что многолетнее тюремное заключение для детоубийц едва ли имеет смысл. Относительно этого случая нужно сказать, что судья, собственно говоря, не имел возможности назначить более мягкое наказание. На это он имел бы право, если бы имелось подозрение в (частичной) невменяемости. Но чтобы установить таковую, необходимо обследование. Ситске отказалась, как сейчас делают многие, участвовать в таком обследовании в Pieter-Vaan-центре. Не потому, что она не хотела прибегать ни к какой психологической помощи. Перед приговором она беседовала с тюремным психологом с целью воспрепятствовать повторному преступлению. Она отказалась от обследования главным образом из-за страха перед неопределенностью срока предварительного заключения — оно составляет в настоящее время в среднем 10 лет.

Ситске подала апелляцию и позднее была приговорена к трем годам заключения и лечебно-исправительной мере наказания (*terbeschikkingstelling aan de regering, tbs*). Сканирование мозга показало, что у нее полимикрогирия, редкое нарушение развития мозга. Это объясняет и ее импульсивное поведение, и слабое осознание норм. Маловероятно, чтобы лечение могло что-то исправить.

Страх перед длительным и неопределенным превентивным заключением не должен был бы служить препятствием для неврологического и психиатрического обследования. Вот уже 150 лет как мы знаем, что в подобных случаях речь идет о болезнях мозга.

5. Амиотрофический латеральный склероз (АЛС)

Когда в 21 год я узнал, что у меня АЛС, я считал это ужасным несчастьем. <...> Но сегодня, спустя 50 лет, я могу спокойно окинуть взглядом всю свою жизнь. <...> Мое состояние не оказало слишком существенного влияния на мою научную деятельность. На самом деле это имело даже некоторые преимущества: мне не нужно было читать лекции и руководить работой студентов, и я не обязан был участвовать в скучных и отнимающих много времени институтских заседаниях.

Стивен Хокинг (2013)

АЛС — редкое дегенеративное заболевание моторных систем в головном и спинном мозге, в результате которого человек в конце концов полностью теряет подвижность. Заболевание почти на 20% имеет генетическую причину. У большинства пациентов его причина неизвестна. Заболевание начинается с мышечной слабости одного бедра, дрожания, фасцикуляций (подергиваний), вызванных повышенной активностью мотонейронов — управляющих движением клеток мозга, — перед тем как они погибнут. В ходе болезни моторные системы выходят из строя одна за другой, так что пациент в состоянии двигаться все меньше и меньше. Повреждена бывает также и легочная мускулатура, так что пациенты часто умирают от воспаления легких. У 20% пациентов подверженность АЛС складывается из комбинации различных генетических факторов, и в настоящее время продолжается дискуссия о том, что оценка эта, вероятно, занижена.

Самый знаменитый больной АЛС, без сомнения, кембриджский астрофизик Стивен Хокинг [27]. У него особая форма АЛС, и болезнь продолжается необычайно долго. Начало болезни было для него сигналом серьезно взяться за учебу. Обычно эта болезнь через пять лет кончается смертью. И все же Хокинг вот уже не один десяток лет прикован к креслу-коляске. Он часто захлебывался, что привело к воспалению легких. После этого ему сделали трахеотомию и ввели трубку в дыхательные пути. Поэтому говорить он не может. Он отвечает на вопросы, проводит семинары и читает лекции с помощью монотонного разговорного компьютера, американский акцент которого считает отвратительным. Существует интересный фильм под названием *The Theory about Everything* [Теория всего] о начале заболевания во время его учебы. Эдди Редмэйн воспроизводит развитие моторных нарушений при АЛС поразительно точно. В фильме он вылитый Хокинг. Это отметил и сам Стивен Хокинг, прокомментировав, что он ни разу не был так близок к путешествию во времени, как в этом фильме.

Поразительно недавно сделанное эпидемиологическое заключение, что употребление жирной рыбы или других пищевых продуктов, содержащих ω -3 жирные кислоты, например линоленовую кислоту, орехи, рапсовое и льняное масло, снижает риск АЛС на 35%. Напротив, влияние ω -6 жирных кислот на риск АЛС не было выявлено. Ранее в опытах на мышах было отмечено противоположное воздействие, а именно что ω -3 жирные кислоты как раз приводят к возникновению болезни. Это один из многих примеров расхождения между экспериментальной моделью и болезнью человека. Впрочем, связь между АЛС и ω -3 жирными кислотами представляет собой соотношение, причинную взаимосвязь которого еще требуется доказать. Кроме того, эпидемиология восприимчива ко многим мешающим факторам (confounders). И все же сделанное наблюдение позволяет надеяться, что существуют факторы воздействия внешней среды, с помощью которых эту страшную болезнь можно замедлить или даже остановить.

6. Болезнь Паркинсона

Для болезни Паркинсона характерны нарушения моторики (дрожание), походка мелкими шажками и маскообразное лицо. В этой болезни открывают все больше генетических факторов. Повторные повреждения мозга также повышают риск появления паркинсонизма. К тому же токсичные вещества могут повреждать стриатум в головном мозге и тем самым быть причиной возникновения этой болезни. Марганец, воздействию высоких доз которого подвергаются горные и фабричные рабочие, для стриатума очень токсичен. Вызванное вдыханием дыма отравление окисью углерода приводит к кислородной недостаточности и кровотечениям и вызывает дегенерацию стриатума. Паркинсонизм могут вызывать также отравления цианидом и некоторыми пестицидами. В Калифорнии острой формой паркинсонизма заболела небольшая группа наркоманов из-за отравления 1-метил-4-фенил-1,2,3,6-тетрагидропиридином (МРТР). Один из них умер, и у него были обнаружены повреждения в стриатуме. Это вещество сегодня многократно применяется в исследованиях паркинсонизма на животных моделях.



Больного паркинсонизмом в Ханчжоу лечат хождением.

При лечении паркинсонизма используют леводопу — вещество, которое возмещает в мозге отсутствующий дофамин. Если это лечение не действует, все чаще прибегают к глубокой стимуляции мозга (см. главу XXVIII). Но на моторику и равновесие больных паркинсонизмом могут благотворно действовать также музыка и танец. Эрик Схредер, профессор клинической нейропсихологии,

сообщал о больной паркинсонизмом, которая была сильно сгорблена, сидела в кресле-каталке искривленно и неподвижно, и ее никакими силами невозможно было заставить покинуть свое кресло. Но как только она услышала музыку того времени, когда она 70 лет тому назад училась танцевать, она встала со своего кресла-каталки и начала кружиться в танце по залу.

7. Окружающая среда как фактор риска

Меня больше всего изумляет в западных людях, что они жертвуют своим здоровьем, чтобы зарабатывать деньги, а потом тратят их на то, чтобы вернуть утраченное здоровье.

Далай-лама

При возникновении болезней мозга решающим является взаимодействие между генетической предрасположенностью и факторами окружающей среды. При некоторых из таких заболеваний, например болезни Хантингтона, генетический фактор стоит на первом месте. При болезни Альцгеймера примерно 50% риска обусловлено генетикой, что дает определенные возможности для снижения риска заболевания изменением стиля жизни. Впрочем, генетический компонент влияет тем сильнее, чем раньше человек заболевает этой болезнью. В Бельгии есть две семьи, в которых болезнь Альцгеймера проявляется уже в 35 лет. В этих семьях ответственность лежит исключительно на врожденной мутации.

Вообще окружающая среда во всех своих проявлениях оказывает значительное влияние на возникновение и ход заболеваний мозга. Токсичные вещества и тонкая пыль от промышленности и транспорта, попадающие в окружающую среду, могут повышать риск аутизма. Инфекции, такие как грипп, для беременных, из-за иммунологических защитных реакций, которые они вызывают, повышают риск шизофрении и аутизма у еще не родившихся детей. Генетическая предрасположенность может сделать нас более уязвимыми для аутоиммунных заболеваний, в том числе и для заболеваний мозга. Более 1300 человек, которые в 2009 году были иммунизированы против вируса, вызвавшего эпидемию гриппа H1N1, заболели сонной болезнью — нарколепсией. Она была вызвана гибелью особой популяции клеток мозга в гипоталамусе, орексин-нейронов, называемых также гипокретин-нейронами. Белок в вакцине против гриппа обнаружил, вероятно, молекулярные соответствия с рецептором орексина. Антитела, которые вырабатывались в результате прививки и которые должны были напасть на вирус гриппа, уничтожали также и клетки орексина. В Китае, впрочем, после H1N1-пандемии выросло число заболевших нарколепсией и без того, что им делали эти прививки. Антитела, которые организм спонтанно вырабатывает против вируса, могли привести к такой иммунной реакции. В последнее время все больше заболеваний мозга указывают на иммунологические процессы, вызванные взаимодействием с факторами окружающей среды.

Социальное окружение будущей матери во время беременности может влиять на развитие мозга ребенка и риск болезни мозга в будущем. При сильном стрессе матери стресс-гормон кортизол проникает в плаценту и оказывает влияние на развитие мозга ребенка. Примером может служить чрезмерный дородовой стресс, который пережили некоторые беременные женщины во время снежной бури в 1998 году в Канаде. Из-за этого, как следует из одного исследования, возрос риск аутистского поведения для ребенка, которое проявилось у этих детей в возрасте шести лет.

Хорошее питание в матке является решающим для оптимального развития мозга. Дети, которых вынашивали Голодной зимой 1944/1945 года, имели более высокий риск заболеть шизофренией, депрессиями, антисоциальными расстройствами личности и ожирением. Что касается последнего, очевидно, мозг ребенка во время нахождения в матке осознал, что питания недостаточно, поэтому все его системы программировались в том направлении, что в дальнейшем сытость будет наступать гораздо медленнее. Тем самым, казалось бы, подготавливается хорошая приспособляемость к жизни после рождения. Но если такой ребенок будет затем расти в окружении, где питания вполне достаточно, он будет в принципе склонен к ожирению. Ожирение матери может быть причиной ожирения ребенка, хотя здесь играет роль другой механизм. Подверженность таким заболеваниям мозга, как нарушение питания и ожирения, устанавливается уже очень рано.

В связи с чрезвычайно высоким числом тучных людей во многих странах можно было бы думать, что проблемы, возникавшие у детей Голодной зимы, окончательно решены. Однако все еще существует повышенный риск мозговых заболеваний у детей, которые из-за функциональной слабости плаценты появляются на свет с недостаточным весом. Для детей, которые при рождении весят слишком мало, повышается также риск болезни Альцгеймера. Последующие годы покажут, существует ли такая опасность и для детей Голодной зимы.

У восприимчивых взрослых людей факторы окружающей среды могут приводить к проявлению психиатрических симптомов. Это касается стресса и социальных проблем, которые при соответствующих обстоятельствах могут вызывать депрессии или шизофрению и даже стать поводом для самоубийства. Питание также играет роль при возникновении заболеваний мозга, прежде всего в ранней фазе развития, как показывают дети Голодной зимы, но и в последующие годы, что, например, проявляется в АЛС. Хорошая окружающая среда поэтому вовсе не роскошь, но необходимая защита от психических заболеваний.

XX. Лечение болезней мозга: окружающая среда как лекарство

1. Нейрогенез во взрослом мозге

Если развитие завершилось, поток роста иссякает и регенерация аксонов и дендритов необратима. <...> Науке будущего предстоит изменить, если только возможно, этот жестокий приговор. Исходя из своих высоких идеалов, она должна противостоять постепенному разрушению нейронов или ослабить его, ликвидировать почти непреодолимую окоченелость их связей и регенерировать нормальные нервные пути, если связь между центрами, тесно связанными до этого, оборвана из-за болезни.

Сантьяго Рамон-и-Кахаль

Нобелевский лауреат Рамон-и-Кахаль в восстановлении функций мозга после полученных повреждений видел задачу будущих исследований (см. вышеприведенную цитату). Теперь, когда во взрослом человеческом мозге найдены стволовые клетки, из которых в принципе можно восстанавливать новые клетки мозга, кажется, этот момент настал. Однако новый подход не лишен риска.

Некоторые клиники в Германии и нескольких странах Ближнего и Дальнего Востока объявляют о достижении позитивных результатов у пациентов с заболеваниями мозга при введении в мозговую жидкость стволовых клеток. Но ни одна из этих клиник не показала позитивного влияния контролируемым образом. И если они действительно вводили пациентам жизнеспособные стволовые клетки, это могло бы быть чрезвычайно опасно. Ибо стволовые клетки могут производить все возможные клетки, в том числе и

клетки опухоли, и эта проблема до сих пор не полностью решена. Пациенты с заболеванием мозга должны были бы, во всяком случае пока, держаться подальше от этих стволовых клеток-ковбоев, которые извлекают выгоду из бедственного положения больных пациентов. Тем не менее последние открытия, сделанные в этих исследованиях, заслуживают большого внимания (ил. 84).

Сделано чрезвычайно многообещающее открытие, что стволовые клетки выживают во взрослом мозге и что у подопытных животных могут возникать новые мозговые клетки в результате стимуляции из внешней среды. Образование клеток завершается в большинстве участков головного мозга примерно на третьем-четвертом году жизни. Существуют, однако, некоторые структуры, в которых (в скромных размерах) также и во взрослом человеческом мозге происходит образование новых клеток. Это может быть показано на больных раком, которым, при их согласии на подобный эксперимент, вводится бромдезоксисуридин, который при делении клеток встраивается в ДНК. Таким образом, можно было после смерти таких больных обнаружить в их мозге наличие новообразовавшихся клеток в *gyrus dentatus* (зубчатой извилине) гиппокампа. Другие исследователи использовали пик радиоактивного углерода в атмосфере, который высвобождается после испытаний атомной бомбы, чтобы обнаружить деление клеток в головном мозге. Этот радиоактивный элемент в достаточных количествах вводили в делившиеся клетки, чтобы можно было рассчитать, что из-за образования радиоактивности в окружающей среде в гиппокампе образовывалось ежедневно 700 новых нейронов. На экспериментальных животных моделях для исследования депрессии новообразование клеток в гиппокампе уменьшалось, однако вновь возрастало после того, как подопытным животным давали антидепрессанты. К тому же новые нейроны образовывались вблизи боковых желудочков в субвентрикулярной зоне. Эти новые нейроны мигрируют оттуда в стриатум и в направлении обонятельной системы — *bulbus olfactorius* (обонятельной луковицы). Наш орган обоняния контактирует с внешним миром, так что клетки вырождаются и должны пополняться.

В экспериментах над животными на процесс формирования клеток мозга в зрелом возрасте влияли через внешнюю среду. Когда крысы бегают по кругу, это стимулирует образование новых клеток мозга (нейрогенез) в гиппокампе. Однако было бы слишком уж легкомысленно рассматривать нейрогенез у взрослых как биологическое основание для психологической терапии и излечения повреждений взрослого человеческого мозга. В какой степени этот механизм может действительно играть роль для человека, предстоит еще установить в будущем.

Но и без знания механизма лечения, вероятно, можно сказать, что окружение способно служить средством выздоровления после повреждений и болезней мозга. Ряд таких позитивных воздействий внешней среды на мозг я уже описывал: это стимулирующее воздействие искусства (глава IX.8), музыки (глава XIV.2) и многообразного окружения на начальном этапе развития ребенка (глава V.4), так же как влияние активирования во время процесса старения (глава XVIII.7) и светотерапия при депрессии и во время ночного беспокойства пациентов с болезнью Альцгеймера (глава XVIII.9). Депрессии можно лечить также психотерапией и интернет-терапией (глава XVIII.1). Последуют и еще некоторые другие примеры воздействия окружения как лекарства.

2. Нейропсихотерапия

В конце концов нейробиологи должны объяснить нынешний успех психотерапевтов.

Гер Кейсерс

Психотерапия также может рассматриваться как терапия с помощью окружающей среды, способная вызвать благоприятные изменения в функциях мозга. Когда много лет назад я, студент-медик, начал заниматься исследованиями мозга, никто не думал, что научные исследования в области психотерапии могут внести вклад в классическую философскую дискуссию о проблеме мозг-и-сознание. Это было всего пятьдесят лет назад. Психологи, психиатры и нейрологи вообще этим не интересовались. Пятьдесят лет назад психология и психиатрия были «безмозглыми». Психиатры были убеждены в том, что каждый пациент нуждается в совершенно индивидуальном психиатрическом лечении, и считали бессмысленным научное исследование своей большей частью аналитической терапии.

Это была уже совершенно иная ситуация, чем сто лет назад, в конце XIX–начале XX века. Психиатрия рассматривалась тогда как особая отрасль неврологии, и представляли ее такие выдающиеся личности, как Жан-Мартен Шарко, Теодор Мейнерт, Константин фон Монаков, Людвиг Эдингер, Карл Вернике, Вальтер Шпильмайер, Арнольд Пик и Бернхард фон Гудден. Многие профессора занимали тогда кафедры психиатрии и неврологии и интересовались как клиническими аспектами, так и фундаментальными вопросами своей специальности. Обучение долгое время охватывало и психиатрию, и неврологию; понятие «нейропсихиатрия» применялось, чтобы указать на интеграцию этих двух областей.

Мозг очень интересовал также и Зигмунда Фрейда. Он начал с нейробиологических исследований и защитил докторскую диссертацию *О спинном мозге низших рыб*. В 1885 году он написал *Проект психологии* как науки, призванной перекинуть мост между его аналитической деятельностью и мозгом. Позднее Фрейд рассматривал свой проект как ошибочный; при его жизни статья не была опубликована. По его оценке, знания о мозге и нейробиологические науки в то время еще не созрели для того, чтобы можно было создать такой мост в форме научно обоснованной психологии человеческого сознания.

Тогда это было оправданным решением. Развитая Фрейдом психотерапия вплоть до 1950-х годов считалась вполне подходящим методом лечения психических больных. Аналитическая психиатрия постепенно все же создала предпосылки для разделения психиатрии и неврологии. В Нидерландах, которая была в этом смысле одной из последних стран, это привело к образованию в 1974 году отдельных врачебных объединений в психиатрии и в неврологии. В то время, когда я только начинал свои исследования мозга, ученые в области нейронаук все еще были «бездуховными». Неврология, собственно, отвергала все, с чем имели дело психиатрия или философия.

В 1950-е годы в клиниках постепенно стали применять первые антипсихотические препараты и антидепрессанты. Воздействие этих медикаментов привело в результате к возникновению гипотез о нарушении химического баланса как причине психической картины болезней. Эти гипотезы послужили основой для развития «биологической психиатрии», которая концентрировала свои исследования на мозге как таковом и на механизмах мозга, являвшихся основой таких болезней, как депрессия и шизофрения. Казалось, психические болезни уходили корнями в генетическую предрасположенность и в раннее развитие мозга, и это, по-видимому, делало пациентов уязвимыми для стрессового воздействия окружающей среды. У таких пациентов при функциональном сканировании мозга были установлены изменения как в структурах, так и в молекулярном составе систем мозга. При этом обнаруживались всё большие пересечения между психическими и неврологическими болезнями, и, как сто лет назад, было видно больше совпадающего, чем разделяющего. Так что моя исследовательская группа получила название *Нейропсихические нарушения*.

В течение последних десятилетий нейронаука развивалась в бешеном темпе, и все больше ученых интересуются не только *либо* мозгом, *либо* средой, и не только *либо* мозгом, *либо* сознанием, но наведением мостов между тем и другим. Благодаря усовершенствованию сканирования мозга и впечатляющему развитию передовых электрофизиологических методов, а также функциональной базе в рамках молекулярной анатомии и молекулярной биологии, в минувшие десятилетия возникла новая дисциплина: нейропсихотерапия, и как часть этого направления — нейропсихоанализ.

Психотерапия существует во множестве форм. Благодаря пластичности мозга, она может заметно влиять не только на функции систем мозга, но также на поведение, эмоции и наши поступки. Проводятся систематические исследования воздействия различных видов психотерапии: когнитивно-поведенческой терапии, интерперсональной психотерапии и психодинамических методов, так же как функциональных изменений в мозге в соответствии с изменениями поведения при многих психических болезнях: обсессивно-компульсивных расстройствах (ОКР), панических расстройствах, депрессиях, посттравматических стрессовых расстройствах, специфических фобиях, шизофрении, соматоформных расстройствах и пограничных расстройствах личности (ил. 85).

При сканировании ареалов мозга в спокойном состоянии эти картины болезни показали различные функциональные образчики изменений. Примечательно, что функциональные изменения мозга, которые при ОКР, при депрессиях и шизофрении были различимы после психотерапии, в значительной части можно было видеть как нормализацию ненормальной активности мозга, которая была *до* терапии. При ОКР нормализация состояла, например, в уменьшении активности орбитофронтальной коры и головки хвостатого ядра (*caput nuclei caudati*). При этом речь шла не только о нормализации метаболической функции; при депрессиях и пограничных расстройствах личности активировалась также нейротрансмиттерная система серотонина и дофамина. Напротив, при панических расстройствах и посттравматических стрессовых расстройствах после психотерапии, вероятно, можно говорить о компенсации благодаря изменениям активности в областях мозга, которые не показывали изменений активности при возникновении болезни. Интересно также, что при некоторых расстройствах, таких как ОКР и панические расстройства, изменения функций мозга соответствовали изменениям, которые наблюдались при медикаментозном лечении. Сейчас проводятся исследования, в которых измеряют функциональные изменения мозга с целью выяснения эффективности психотерапевтических методов.

Когнитивно-поведенческая терапия оказывается эффективной для половины пациентов с депрессией. Пациенты учатся необоснованные, негативные, саморазрушительные мысли заменять позитивными. Для депрессий характерны сниженная активность в префронтальной коре и повышенная активность в лимбических структурах: в миндалевидном теле и гипоталамусе. Когнитивно-поведенческая терапия нормализует активность в обеих областях. Функциональное сканирование мозга позволяет также прогнозировать эффективность различных видов терапии. Антидепрессанты лучше всего воздействуют на тех депрессивных пациентов, у которых повышена активность в правом переднем островке, в то время как когнитивно-поведенческая терапия наиболее позитивно действует на пациентов с низкой активностью в этой структуре мозга.

Во многих психотерапевтических исследованиях все еще слишком часто прибегают к услугам здоровых испытуемых в качестве контрольной группы, из-за чего естественный ход болезни не принимается во внимание. Ввиду того что болезни мозга можно лечить, нужно учитывать этот аспект при выборе контрольной группы, чтобы иметь возможность судить о действительном воздействии той или иной терапии. Поэтому необходимо привлечь и другую контрольную группу, например пациентов, ожидающих своей очереди. К тому же существует комплексная проблема воздействия плацебо как специфического психологического эффекта психотерапии. Чтобы корректировать воздействие на пациентов ожидания предстоящей им терапии, следовало бы, вообще говоря, в проект контролируемого рандомизированного исследования встроить контрольную группу людей, которые, не зная об этом, будут испытывать воздействие заведомо бездейственной терапии. Не думаю, однако, что подобный метод встретит признание.

Как бы то ни было, мост между исследованиями в области психотерапии и нейробиологическими основами ее воздействия не только был установлен, но соответствующие исследования получили в последнее время дополнительный импульс. Был сделан большой шаг вперед в исследованиях в области нейропсихиатрии, в исследованиях нейрональных коррелятов психотерапевтических концепций.

3. Воздействие плацебо и принудительное лечение

Мы должны учиться максимизировать эффект плацебо, присущий любому активному веществу.

Де Ля Фуенте-Фернандес и др. (2002)

Действие плацебо основано на позитивных ожиданиях пациента (*placebo* = = *понравлюсь*), и подобный эффект лекарств в психиатрии проявляется наиболее сильно. Для антидепрессантов плацебо-эффект составляет до 50% действия медикаментов. Эффект плацебо проявляется не только во взаимодействии с медикаментами, но, вообще говоря, со всеми формами терапии, в том числе при хирургическом вмешательстве и в психотерапии. По сути, успех лечения в значительной степени определяется позитивными ожиданиями пациента.

Действие плацебо основано на смещении активности в ареалах мозга, что приводит к его лучшему функционированию. Речь идет, таким образом, о реальном воздействии, которое «помогает» в ходе лечения. Дешевые лекарства-плацебо действуют значительно хуже, чем дорогие, потому что на последние возлагают гораздо больше надежд. Именно позитивные ожидания пациента делают специфическим неспецифическое действие плацебо и позволяют ему бороться с болью, страхом или подавленным настроением (см. *МЭНМ*, глава VII.4).

Впрочем, психические больные, которых — из-за опасности суицида или в состоянии психоза — принудительно лечат лекарствами, не связывают с лечением позитивных ожиданий. Сначала они вообще отказывались от лекарств. В случае принудительного лечения возникает незначительный плацебо-эффект или не возникает вовсе никакого эффекта, хотя лекарства несколько не отличаются от тех, которые пациенты принимают добровольно. И может даже случиться, что жалобы при этом усилятся и придется говорить об эффекте *posebo* (*я причину ущербу*).

Наступает ли при принудительном лечении подобный негативный эффект, до сих пор неизвестно. Провести такое исследование достаточно сложно. Если пациенту предлагают плацебо, в Нидерландах закон обязывает поставить пациента в известность, что дело идет о мнимом лекарстве. Разумеется, это сказывается на его эффективности. Хотя... Если испытуемым корректно сообщить, что они получают «фармакологически недействующую субстанцию», которая, впрочем, на других пациентов, по их собственным словам, оказывала благотворное действие, плацебо-эффект все-таки проявляется. Однако не так просто собрать контрольную группу из людей, которые в одинаковой степени страдают психическими отклонениями, согласны добровольно принимать лекарства и при этом

могут и хотят участвовать в научном исследовании. В ситуации, которая требует немедленного вмешательства, трудно и даже невозможно, после соответствующей информации, получить от пациентов согласие на участие в подобном исследовании. Принудительное лечение сталкивается, таким образом, не только с этическими и юридическими проблемами; мы также еще слишком мало знаем об эффективности и возможных негативных последствиях, о воздействии *плацебо* и *ноцебо*.

4. Пластичность и простое лечение фантомной боли

Пластичность мозга может проявляться и благоприятно, и неблагоприятно. Терри Уоллис (р. 1964) в США стал жертвой тяжелой автокатастрофы. Когда его обнаружили, он уже находился в глубокой коме, руки и ноги были парализованы. Через 19 лет он внезапно чудесным образом спонтанно вышел из комы. Сканирование в различных фазах комы показывало, что в его мозге образовывались новые нервные волокна. Тем самым было доказано, что и мозг взрослого человека обладает определенной формой пластичности.

Однако пластичность коры головного мозга не только способствует излечению, она дает возможность объяснить феномен, что некоторые люди ощущают ампутированную часть тела в другом месте тела и из-за этой иллюзии могут страдать болезненными спазмами. Сайлас Уэйр Митчелл был хирургом во время Гражданской войны в США в больнице, которую прозвали *Stump* [культия] *Hospital*. Он сообщил, что практически все солдаты продолжали ощущать свои ампутированные конечности и что 50–80% солдат чувствовали, что они болят. У четверти из них боль была настолько сильной, что мешала жить. Митчелл впервые применил для этого феномена понятие «фантомные боли».

Многие из тех, у кого была ампутирована рука, определенно чувствовали, что могут ею двигать. Они чувствовали, что махнули кому-то рукою или же что рука пытается взять телефонную трубку. Это ощущение вызывается активностью коры головного мозга, которая еще до ампутации программирует такое движение и затем напрасно посылает моторный сигнал в направлении уже несуществующей конечности. Теменная доля коры головного мозга точно так же, как и до ампутации, информируется об этом сигнале. Поэтому возникает ощущение движения фантомной руки.

Венский пианист-виртуоз Пауль Виттгенштайн (1887–1961), брат философа Людвиг Виттгенштайна, концертировал в 1913 году, но вскоре был призван на военную службу. В Польше в 1914 году он был ранен в правую руку, и в русском плену ее ампутировали. Через два года плена Пауль Виттгенштайн вернулся из Сибири в Вену. Он учился играть только левой рукой и вновь стал концертировать. Он просил выдающихся композиторов — Сергея Прокофьева, Бенджамина Бриттена и Мориса Равеля — сочинять для него. Когда он работал над аппликатурой для нового сочинения, были заметны энергичные движения культи правой руки. Он считал, что аппликатуре, которую он разрабатывал, можно полностью доверять, потому что чувствовал каждый палец своей фантомной руки.

Американский невролог В. С. Рамачандран открыл форму пластичности головного мозга, которая часто встречается у пациентов после ампутации. Он изучал человека, у которого была ампутирована левая рука. Когда во время неврологического исследования он случайно коснулся лица этого человека, тот, к своему удивлению, почувствовал это как прикосновение к фантомной кисти своей ампутированной руки. Систематическое исследование показало, что ощущение всей ампутированной кисти присутствует на левой половине лица пациента. У этого человека часто сильно чесалась фантомная кисть, что доводило его до безумия, но теперь он мог с этим справиться: он чесал свою левую щеку. Кожные ощущения руки *нормально* передаются через спинной мозг и таламус в сенсорную кору, где осознаются воспринимаемые рукой болевые и тактильные ощущения. В головном мозге сенсорная область руки лежит непосредственно поверх лицевой области. У этого пациента нервные волокна, которые до операции передавали сенсорные ощущения в область руки на сенсорной коре, после ампутации провели новые функциональные связи к соседней лицевой области.

После ампутаций у обезьян функциональные смещения в коре головного мозга действительно были установлены электрофизиологически. Впоследствии эта форма пластичности была описана и у других пациентов. После ампутации пальца его сенсорный участок мог локализоваться на лице. И наоборот, после поражения лицевого тройничного нерва (*nervus trigeminus*) у пациентов сенсорный участок был различим на ладони. Другой пациент после ампутации стопы получил фантомные ощущения на пенисе, что даже улучшило качество испытываемого оргазма!

У иных пациентов после ампутации, однако, возникало чувство, что их фантомная рука парализована и отяжелела, словно бетонный блок, или же повернута так, что это причиняет им боль. Это касалось пациентов, у которых рука в течение месяцев до операции была парализована, поскольку был оборван нерв у спинного мозга. Их мозг, очевидно, выучился за это время тому, что посылать сигналы руке бессмысленно. Мозг остановил активность, и после ампутации сохранилась выученная мозгом парализованность.

У Рамачандрана возникла гениальная идея: поставить пациента перед зеркалами так, чтобы движения его здоровой руки создавали иллюзию движений руки ампутированной. У пациентов вскоре возникало чувство, что они снова обладают своей ампутированной рукой. Продолжавшиеся в течение нескольких недель упражнения привели к полному исчезновению болевых спазмов в фантомной руке. Иногда вследствие таких тренировок исчезала не только боль, но и сама фантомная рука. Рамачандран комментировал: «Это первый случай в истории медицины: удалось успешно ампутировать фантомную руку».

Трюк с зеркалами показал свою эффективность также при контрольных исследованиях и в настоящее время используется для того, чтобы быстрее преодолеть параличи после инсульта и устранить хронические боли, которые «выучил» мозг и которые продолжают даже после того, как причина их давно исчезла. Позднее выяснилось, что воображаемое движение фантомной рукой или фантомной ногой может снижать боль так же хорошо, как и зеркальная терапия, и что при зеркальной терапии боль иногда даже усиливается. О решении этих проблем речь пока не идет.

Наиболее популярная теория относительно фантомной боли основана на работе Херты Флор, которая выдвинула тезис, что фантомная боль тем сильнее, чем сильнее функциональное смещение в сенсорной коре головного мозга. Тамар Мэйкин (Оксфордский университет) методом функциональной магниторезонансной томографии после проведения ампутации смогла обнаружить незначительное функциональное смещение в коре; соответствие уровню фантомной боли она все же установить не смогла. Она ищет причину боли в нервах между культей и мозгом.

Как бы то ни было, наблюдения в отношении фантомных конечностей привели к совершенно новым взглядам на связи между телом и мозгом и нашли применение в новой дисциплине — нейрореабилитации. Процесс излечения может быть ускорен тем, что используется пластичность нервной системы и способность перенимать функции поврежденного участка мозга другой его областью.

Новейшие наблюдения Тамар Мэйкин поставили, однако, под вопрос точный механизм принятия на себя функций соседним ареалом коры. Кроме того, пластичность нервной системы взрослого человека ограничена, за исключением пластичности, которая необходима для памяти. Если пластичность во всех отделах взрослого мозга была бы действительно столь высока и простиралась бы столь широко, как внушают нам некоторые психологи, восстановление после тяжелых повреждений не было бы, как правило, столь трудным, а зачастую и вообще невозможным, и парализованные неврологические пациенты в короткий срок выздоравливали бы. К сожалению, этого не происходит.

5. ДПДГ

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) характеризуется исключительно живым повторяющимся переживанием стрессового события, стремлением избежать всего того, что напоминает о нем, подавленным настроением и повышенной раздражительностью (см. главу XVI.1). Фокусируемая на травме когнитивно-поведенческая терапия считается эффективным методом лечения ПТСР. Она основана на том, что испытывавшие стресс мысленно вновь переживают травму и слушают записи с рассказом о происшедшем. Предполагается, тем самым можно добиться того, что испытывавший стресс привыкнет к травмирующим воспоминаниям и тягостное ощущение травмы преобразуется в менее эмоциональную и преимущественно фактическую информацию. Однако новое переживание травмы действовало и на пациентов, и на психотерапевтов настолько тяжело, что в результате примерно треть пациентов прервали подобную терапию.

Около 25 лет назад Френсин Шапиро, американская исследовательница в области литературоведения и психологии, заметила, что ее особенно волнующие, гнетущие воспоминания бледнели после спонтанных движений глаз. Это случайное открытие оказалось счастливой находкой и привело к развитию метода десенсибилизации и переработки движением глаз (ДПДГ — eye movement desensitization and reprocessing, EMDR). Пациент, вспоминая о вызвавшем стресс событии, должен следовать взглядом за указывающими в разные стороны движениями пальца психотерапевта. Недавний метаанализ показал, что метод ДПДГ столь же эффективен, как фокусируемая на травме когнитивно-поведенческая терапия. Треть пациентов, однако, никакой пользы из ДПДГ не извлекли.

Ведущиеся в настоящее время исследования механизмов такого воздействия опираются на «теорию рабочей (оперативной) памяти»: травмирующее воспоминание становится менее болезненным, переживается менее тяжело, если во время актуализации этого воспоминания выполнять какую-нибудь другую задачу, требующую интенсивной оперативной памяти, например переводить взгляд с предмета на предмет, играть в компьютерную игру или решать арифметическую задачу. Согласно этой теории, оперативная память обладает меньшей способностью припоминания, если одновременно занимается другой непростой задачей; из-за этого воспоминание становится менее живым и менее эмоциональным.

Хотя теория рабочей (оперативной) памяти объясняет, почему невыносимое воспоминание делается менее болезненным *во время* выполнения другой задачи, проводившиеся исследования показывают, что травматические воспоминания еще долго остаются менее болезненными и *после* вмешательства. Словно вы открываете хранящийся на жестком диске документ Word, обрабатываете его и снова запоминаете, — как объясняет полковник медицинской службы Эрик Ферметтен. Во всяком случае ДПДГ позволяет использовать один из механизмов, делающих нашу память не слишком надежной: всякий раз, когда мы вызываем к жизни то или иное воспоминание, оно может слегка трансформироваться. Каков именно механизм длительного воздействия ДПДГ, до сих пор нам не ясно.

6. Нейрореабилитация

Медицина — единственная профессия, которая постоянно бьется над тем, чтобы устранить самые основы своего существования.
Джеймс Брайс

Риск заболеваний мозга определяется многими факторами, среди прочих — когнитивным резервом, формирующимся в фазе развития. Так, например, риск когнитивной регрессии меньше у больных рассеянным склерозом с более высоким уровнем образования. Вероятность возрастной когнитивной регрессии уменьшается для людей, владеющих двумя языками, получивших хорошее образование, занимающихся музыкой, ведущих более активный образ жизни вплоть до преклонного возраста (см. главу XVIII.7, 8). При возникновении заболеваний мозга мы располагаем постоянно увеличивающимся числом техник и процедур, могущих способствовать выздоровлению. Дисциплина, охватывающая их, получила название нейрореабилитации.

Движение — универсальный стимул для мозга и эффективное средство против явлений старения (см. главу XVIII.7, 8). У детей, страдающих синдромом дефицита внимания и гиперактивности, различные программы движения улучшают торможение импульсов, улучшают внимательность и скорость обработки информации. У части психических больных постоянно возникает сопротивление низкого порога назначению антидепрессантов, тогда как альтернативные методы лечения депрессий средней тяжести, например йогой и спортом, напротив, становятся все более популярными. И это вполне оправданно, потому что антидепрессанты действительно эффективны только при тяжелых депрессиях. К тому же антидепрессанты имипрамин и пароксетин в подростковом возрасте неэффективны. Для этой возрастной группы они даже повышают риск самоубийства.

Согласно ряду исследований, движение сказывается положительно при депрессиях средней тяжести. В специальной литературе в качестве возможного механизма этого предполагают воздействие на нейротрансмиттеры, субстанции роста, образование новых клеток мозга и кровеносных сосудов, так же как на пластичность. Странным образом никогда не упоминается стимуляция биологических часов, однако подобный эффект от подвижности отмечается у подопытных животных, и стимуляция этой структуры мозга ведет к торможению стрессорной оси, то есть именно к тому, что необходимо для улучшения настроения. При занятиях спортом на открытом воздухе свет дополнительно стимулирует биологические часы. Психиатр Брам Баккер решительно отстаивает бег как действенное средство против депрессии.

Контролируемое исследование указало на интенсивные, длящиеся 16 недель занятия как на столь же действенное средство против депрессии. Занятие спортом три раза в неделю на 20% уменьшает риск депрессии среди взрослых. У подростков занятие спортом, однако, не снижает риск развития депрессии. Метаанализы свидетельствуют, что физическая активность дает средний эффект (0,56) при депрессии и малый эффект (0,34) при страхе. Один метаанализ показал, что физическая активность у взрослых с неврологическими заболеваниями оказывала положительное влияние; однако при депрессивных симптомах эффект был

незначительный (0,28 –0,23). Занятия спортом не могут помешать депрессии. Кроме того, позитивное воздействие спорта быстро сходит на нет. На чудо рассчитывать здесь не стоит.

Музыку используют для лечения всё большего числа психических заболеваний (см. главу XIV.2). Уроки игры на фортепьяно помогают преимущественно при нарушениях моторики рук (при отсутствии врожденных повреждений мозга). К тому же при этом виде терапии пациенты демонстрируют высокую мотивацию и вовлеченность. При болезни Паркинсона положительный эффект на моторику производят музыка, пение и танцы (см. главу XIX.6). Рассматривание произведений искусства и художественное творчество могут благотворно влиять при психических заболеваниях (см. главу IX.8). Танцы улучшают вербальную рабочую память у детей-аутистов, а у здоровых взрослых — когнитивные способности, тактильные функции, моторику и субъективное самочувствие (см. главу XVIII.7). Уроки танцев в течение *одного* часа в неделю на протяжении 10–13 недель при болезни Паркинсона увеличивают выносливость и улучшают чувство равновесия, а также снижают расстройства моторики.

При заболеваниях системы мозга тренировка этой системы часто оказывается весьма эффективной. Визуальная тренировка может улучшить функцию глазных мышц при слепоте в половине поля зрения; тренировочная ходьба может уменьшить судороги при поражениях спинного мозга. Стимулятор стопы или программа разного рода активных занятий улучшает функциональные способности людей, перенесших инсульт.

С недавнего времени мы располагаем также различными новыми неинвазивными физическими методами стимуляции систем головного мозга. Повторяющаяся транскраниальная магнитная стимуляция (пТМС) может быть эффективной при тиннитусе (шуме в ушах) и депрессиях; кортикальная повторяющаяся ТМС — при дистонии кисти руки. Микрополяризация (транскраниальная стимуляция постоянным током, тСПТ) была протестирована при утомляемости и нарушениях сна у пациентов с полиомиелитом и после инсульта. Она улучшает речь при афазии и снижает хронические боли. При ожирении пациентов с синдромом Прадера-Вилли эта процедура снижает экстремальное пищевое поведение.

Как всегда, позитивное воздействие новых методов лечения встречают с энтузиазмом, и лишь впоследствии возникают проблемы и распознаются побочные явления. У эпилептиков, а также у пациента с депрессией, получавшего медикаментозное лечение, пациента с тиннитусом, пациента с рассеянным склерозом и пациента с высоким уровнем алкоголя в крови повторяющаяся транскраниальная магнитная стимуляция (пТМС) привела к эпилептическим припадкам. Транскраниальная стимуляция постоянным током (тСПТ) приводит к незначительным жалобам на головные боли, головокружение, зуд и тошноту, вызванные прежде всего стимуляцией чувства равновесия помещаемыми над ухом электродами. В отношении старых людей следует быть особенно осторожными с применением пТМС и тСПТ.

Психологические техники эффективны при некоторых заболеваниях. Тренировка в обработке информации может способствовать улучшению когнитивных способностей старых людей. Контролируемое исследование показало, что реабилитация парализованной руки, основанная на виртуальной реальности, ускорила функциональное выздоровление пациентов после инсульта. У пациентов с тиннитусом повысилась нейронная активность слуховой коры. В контролируемом исследовании была использована новая техника десинхронизации, «акустической нейромодуляции координированной перезагрузки (coordinated reset, CR)». Это смогло заметно уменьшить тиннитус. При тиннитусе благоприятные результаты достигаются с помощью когнитивно-поведенческой терапии и терапии привыкания, когда одновременно применяют слуховые аппараты и генераторы шумов. Акупунктура и антидепрессанты также эффективны при тиннитусе; исследования тСПТ продолжаются.

Стремительно развивается область взаимодействия мозг-компьютер. Существует прибор, который преобразует визуальную информацию в музыкальную и тем самым помогает слепым ориентироваться в пространстве. Регистрация электрической активности мозга посредством многих размещаемых в мозге электродов позволяет людям с параличом верхних конечностей учиться мысленно управлять протезами рук или пользоваться компьютером. Разработаны гибкие электроды для головного мозга, которые люди переносят дольше и лучше, что способствует долговременному взаимодействию между человеком и машиной.

Понимание мозга и нас самих

XXI. Изменения в понимании мозга

1. Телеология: «цель» нашей жизни

Тайна жизни до сих пор не разгадана, и боюсь, что наше солнце остынет раньше, чем млекопитающие, последними появившиеся на земле, проникнут в эту волнующую нас тайну.

Сантьяго Рамон-и-Кахаль

Телеология занимается философскими поисками целесообразности бытия. В иудеохристианском богословии Бог — или, соответственно, жизнь в близости к Богу и согласно Его заповедям рассматривается как «наивысшая цель». На мой взгляд, вера и наука должны оставаться надежно отделенными друг от друга, и телеологическим объяснениям нет места в науке. Согласно гипотезе, основанной на научной аргументации, жизнь возникла 4,1 миллиарда лет тому назад на морском дне, в пористой каменистой породе вокруг вулканических источников горячей воды, так называемых *black smokers* — «черных курильщиков».

Возможно также, что одной из причин зарождения жизни на земле стали кометы, доставившие необходимые для этого строительные материалы из космоса. Космический зонд *Филы*, впервые осуществивший мягкую посадку на одну из них, в 2015 году обнаружил на комете 67P 16 органических соединений, из тех, что играли ключевую роль при образовании аминокислот, сахаров и нуклеиновых оснований. Однако и до сих пор неясно, каким образом неживые вещества превратились в живую материю.

Впоследствии при самоорганизации в противоборстве молекул образовался сначала мир РНК, а затем мир ДНК. Примерно 1,5 миллиарда лет назад возникли первые многоклеточные организмы. Жизнь эволюционировала благодаря случайным мутациям и естественному отбору изменений, наилучшим образом приспособленных к окружающей среде. Если жизнь действительно возникла случайно, ей нельзя приписывать никакой «высшей цели» и никакого «смысла», кроме стремления передать нашу ДНК и наше знание следующему поколению. Выживанию индивида и целого вида в окружающей их среде способствовало то, что получение пищи и функция продолжения рода были связаны с вознаграждением, а именно с вызывающим чувство удовлетворения выбросом дофамина в прилежащем ядре (*nucleus accumbens*). Принимая во внимание рост населения земного шара и резкое увеличение ожирения, нужно заключить, что механизм этот весьма эффективен. Настолько, что сейчас действует против нас самих.

У нас нет указаний «свыше», и мы сами должны придать смысл нашей жизни. Фундаментальные процессы еды и секса сублимированы современным человеком, по крайней мере частично, в работе, в привязанности к спутнику жизни, в семье, хобби, науке и искусстве. Эта сублимация, благодаря выбросу дофамина в прилежащем ядре, также является источником приятного чувства. И таким образом нам вообще удастся поддерживать иллюзию «осмысленной» жизни.

При депрессии этот механизм, как видно, функционирует не вполне хорошо. Депрессивные пациенты страдают ангедонией. Ничто их не радует, для них все некрасиво, все неприятно, любая пища невкусна. Их переполняет чувство, что жизнь не имеет смысла. Основанием этого, очевидно, является торможение системы вознаграждения, прилежащего ядра, из-за чрезмерной активности системы стресса. Чем меньше прилежащее ядро, тем выше при этих обстоятельствах опасность удавшегося самоубийства. У депрессивного пациента часто отсутствует наиболее характерное свойство живых существ: стремление сохранять жизнь; поэтому они в состоянии сделать шаг, чтобы лишиться себя жизни. Цинично было бы утверждать, что те, кто вправду думают, что жизнь не имеет смысла, страдают депрессией. Реальная опасность самоубийства людей, подверженных ангедонии, ясно показывает, насколько иллюзия наличия смысла жизни важна для нормального существования.

Для пациентов, испытывающих депрессию, не поддающуюся терапии, подходящим лечением может быть глубокая стимуляция передней части поясной извилины (цингулярной коры). Маартье Схермер описала пациентку, которой была проделана подобная глубокая стимуляция в связи с не поддающимся терапии обсессивно-компульсивным расстройством. Хотя симптомы не уменьшились, во время стимуляции женщина чувствовала себя совершенно счастливой. Возможно, в будущем откроется возможность с помощью глубокой стимуляции лечить не только депрессию, но даже вызывать повышенное ощущение счастья. Должна ли в этом принимать участие медицина, впрочем, весьма сомнительно; пока что мы не видим лучшего пути переживать счастье иначе как естественным способом.

2. Дух — и душа

Психику нельзя разрезать и нельзя сфотографировать.

Проф. д-р Ян Дерксен (2011)

Человеческий дух не может совершенно уничтожиться вместе с телом, но от него остается нечто вечное.

Спиноза

Важно различать понятия *дух* и *душа*, которые часто смешивают друг с другом. Спиноза в *Трактате об усовершенствовании разума* тоже иногда употребляет понятия *дух* (*mens*) и *душа* (*anima*) одно вместо другого. Я различаю между *духом*, или психикой, как активностью от 80 до 100 миллиардов нервных клеток — и нематериальной *душой*, предположительно способной пережить смерть, — что, на мой взгляд, основано на заблуждении. В бесчисленных погребальных урнах *хуньпин*, китайских «хранительницах души», душу можно обнаружить с тем же успехом, что и в винной бутылке (ил. 86). *Дух*, деятельный мозг, можно разрезать, и он совершенно уничтожается вместе с телом. Поэтому ни с одной из приведенных выше цитат, ни Дерксена, ни Спинозы, я не могу согласиться.

Все это не означает, что религиозных переживаний не существует. Если окружающей средой в развивающемся мозге юного человека запрограммированы религиозные или спиритуалистические представления, то сильные религиозные и / или спиритуальные переживания могут быть вызваны локальной активностью мозга (ил. 87). Этому можно научиться, прибегая к молитвам или к медитации, но подобные переживания могут также возникать и произвольно, например из-за эпилептической активности височных долей, вызванной наличием рубца или опухоли (см. *МЭНМ*, глава XVI).

Галлюцинации и сновидения также являются результатом локальной активности мозга, и даже околосмертные представления вполне можно объяснить галлюцинациями, возникающими в мозге как реакция на недостаток кислорода вследствие инфаркта или сильного стресса. Околосмертные представления суть действительные переживания, которые случались с людьми во все времена и которые, вероятно, выражали наши представления о том, что с нами произойдет после смерти и как выглядят небесные эмпиреи. 90% переживших околосмертное состояние, испытывали при этом ощущение счастья, у 80% возникало впечатление, что они покидали собственное тело, и 78% испытывали чувство резкой относительности времени.

Необыкновенно сильное ощущение счастья в околосмертном состоянии побудило бельгийского невролога Стивена Лорейса (р. 1968) к высказыванию: «Умирать — самое прекрасное в жизни». Всем компонентам переживания околосмертного состояния, в том числе чувству выхода из собственного тела, внезапно промелькнувшей собственной жизни, встрече с умершими друзьями, — всему этому имеются убедительные неврологические объяснения. Выдвигаемые интерпретации, что в околосмертном состоянии мы на краткий миг якобы проникаем в потусторонний мир, так же как представление о вечной жизни души, лишены какого бы то ни было научного основания.

3. Дух материален (объективен)

Все ментальные процессы, даже наиболее сложные психические процессы, протекают из активности мозга.

Эрик Кэндел

Начиная с Декарта (ил. 88), философы сражались с дуализмом. Как материальные / объективные вещи, особенно в конечной фазе нейрональной обработки, могут переходить во что-то совершенно иное, а именно в нематериальные / субъективные духовные переживания? Как могут материальные процессы влиять на эти субъективные процессы? Бесчисленная литература посвящена «философии духа». Изучение мозга исходит из того, что дух не материален / субъективен, но материален / объективен. Дух — это активность наших 80–100 миллиардов мозговых клеток. Нейротрансмиттеры клеток в одних областях мозга вызывают синаптические изменения, которые приводят к изменениям активности клеток мозга в других его областях. Изменениями активности мозг через автономную нервную систему регулирует функции нашего организма, через моторную кору — наше поведение и через гипоталамус — выделение гормонов. С точки зрения анатомии дух является продуктом «дополнительной» мозговой ткани, развившейся у нас в ходе эволюции, — сверх той мозговой ткани, которая нужна нам для регулирования элементарных телесных функций. Поэтому не только мышь обладает меньшим духом, чем мы, но также слон и кит, хотя их мозг, который должен управлять их куда более массивными телами, чем наше, намного больше нашего мозга.

Результаты работы мозга, или ментальные состояния, будь то видение, боль, удовольствие, счастье или восприятие красного цвета, не нематериальны / субъективны, ибо основаны исключительно на изменении выделения нейротрансмиттеров и их воздействии на деятельность нервных клеток в участках мозга, специализирующихся именно на такой информации. Колбочки, клетки-фоторецепторы сетчатки глаза реагируют на свет различной длины волны. *Цвет* кодируется в электрической активности колбочек и декодируется в V4, специализированном участке мозга, где мы различаем цвет (ил. 46). Мы видим желтый цвет потому, что наши кортикальные клетки в V4 декодируют этот код, определяя относительную активность различных видов колбочек.

Основой различных видов активности духовного свойства всегда являются изменения активности нервных клеток и коммуникация одних нервных клеток с другими, функционально специализированными нервными клетками. Эти проявления мозговой активности воспринимаются в виде качественно различных переживаний. Личная ментальная ситуация — через интроспекцию — может быть выражена речевым способом, но интроспекция и речь основаны *лишь* на активности нервных клеток, материальной по своей природе.

Из всех клинических данных и экспериментальных наблюдений в отношении нашего сознания следует, что личное переживание самосознания и восприятие окружающей среды — это активность нейрональной сети, которая состоит из многих функционально взаимосвязанных участков мозга, включая таламус и неокортекс (см. *МЭНМ*, глава VIII). «Сознательное переживание» не есть нечто, порождаемое материальной системой головного мозга, но активность нейрональной сети сама по себе. Возможность взгляда в прошлое возникает из сопряжения этой активности с малой нейрональной сетью, в которой хранится информация. Впрочем, Оливер Сакс (см. его книгу *Gratitude [Благодарность]*, 2015) видел в комплексных механизмах, которые делали это возможным, нечто очень простое: «Должен признаться, что меня не слишком занимает *трудная проблема* сознания, — собственно говоря, для меня это вообще не проблема...»

Сохраняющаяся информация, наша память, закреплена в синапсах специализированных областей мозга. С помощью электрофизиологии можно показать, что в височной доле есть мозговые клетки, которые реагируют на одного-единственного человека. Повреждение энторинальной коры в гиппокампе и миндалевидном теле ограничивает способность человека заглянуть в прошлое промежутком времени в 30 секунд. Пациенту, фигурирующему в специальной литературе как Х. М., при эпилепсии были удалены оба височных полюса, включая миндалевидное тело и часть гиппокампа. Его воспоминания остановились на моменте операции. После операции Х. М. уже не мог переводить информацию из кратковременной памяти в долговременную. Поэтому, если исследовавшая его психолог Сюзанна Коркин (р. 1937), выйдя из его палаты, через несколько минут снова входила к нему, он всегда говорил: «Как хорошо, что вы здесь, давно я вас не видел...»

Методы современной нейронауки позволяют осуществлять радикальное «расколдовывание» (понятие, введенное Максом Вебером), казалось бы, таинственных отношений между мозгом и духом. Работу мозга можно объективно измерить, например с помощью электродов, высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ, high performance liquid chromatography, HPLC), молекулярных техник, микроскопов, функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ) и других техник сканирования, так же как наблюдением поведения. Всё более точные техники сканирования мозга постепенно делают возможным «чтение мыслей». Прежде всего была опробована одна программа: испытуемому в ходе функционального сканирования показывали ряд предметов и анализировали возникающие при этом паттерны мозговой активности. Вслед за тем можно было по тому или иному паттерну мозговой активности судить, на что именно в этот момент смотрел испытуемый: на ножницы, бутылку или автомобиль. Впоследствии также можно было судить, какую из 120 картинок показывали испытуемому и даже о каком предмете он думал. Сейчас уже с точностью до 60% можно определить, к какой из трех сфер относятся чьи-либо мечтания: думает ли человек об автомобиле, о мужчине или о женщине.

В заключение еще один пример в поддержку взгляда о материальности духа. Двадцатипятилетний Мэтью Нейгл (1979–2007) был полностью парализован после удара ножом в шею. Ему имплантировали в моторную кору пластину размером 4 x 4 мм с 96 электродами. Электроды были соединены с компьютерами. Выведенная активность моторных мозговых клеток создала для него возможность манипулировать компьютерной мышью исключительно силой мысли. Он освоил это в течение нескольких минут, просто представив, что сам передвигает рукой курсор по экрану компьютера. Используя воображение, он смог нарисовать окружность на экране компьютера, читать электронную почту, играть в компьютерные игры и даже сжимать и разжимать кулак протеза руки.

Этот пример ясно показывает, что нейробиологический коррелят мыслей может быть воспринят электродами и переведен в моторные действия. Подобные научные неврологические эксперименты говорят о том, что мозг и дух материальны и что здесь, собственно, нет никакой «трудной дуалистической проблемы». Картезианский дуалистический взгляд на функционирование нашего мозга должен уступить место «мозговому монизму».

С другой стороны, трудно — или, вследствие появления эмергентных свойств сложного мозга, невозможно — на основании рассмотрения отдельных клеток предсказать поведение. *Одного* автомобиля недостаточно, чтобы прогнозировать проблемы дорожного движения, и *одного* термита — чтобы представить себе устройство термитника, который возникает лишь с ростом колонии насекомых. Из *одной* клетки нельзя вывести функцию мозга и из *одного* мозга — функционирование нашего общества. «More is different» [28], — как в 1972 году сказал нобелевский лауреат физик Филип У. Андерсон. Редукционизм имеет свои границы. Но и в том, как возникают эмергентные свойства, нет никакой мистики. Система переходит с *простого* на другой, более сложный уровень организации, оставаясь при этом «всего-навсего» активностью мозга.

4. Бессознательно реагировать и сознательно продумать заранее

Философ Дэниел Деннетт сказал недавно, что мы гораздо больше сознаем себя самих, чем животные. Откуда он это знает? Франс де Ваал (2014)

Как люди, мы получили в ходе эволюции дополнительную мозговую ткань, больше, чем необходимо для регулирования основных функций нашего тела. Эту «дополнительную часть» мы используем, чтобы думать. Мы реагируем быстро, автоматически и бессознательно или — в незнакомой и трудной ситуации — сознательно заглядывая вперед и рассудительно. Чтобы освоить что-либо новое, например умение водить машину, сначала нужно сознательно учиться тому, как это делается. Это требует времени, и на первых порах вы путаете действия, которые должны незамедлительно следовать одно за другим. Но по мере того как мы набираемся опыта, мы во время езды бессознательно и молниеносно оцениваем ситуацию на дороге и таким образом избегаем ситуаций, опасных для жизни. Многое получится куда хуже, если мы будем разбираться в этом сознательно.

Сознание, однако, дает нам возможность учиться новому и обдумывать не только возможные улучшения при следующей попытке, но и думать о будущем. Ранее полагали, что человек является единственным живым существом, обладающим сознанием будущего, однако исследования показали, что человекообразные обезьяны также способны к этому, что у них есть своя культура и что они тоже пользуются орудиями.

Мы, люди, не единственные в своем роде, но многое мы умеем гораздо лучше. Дикие шимпанзе тоже способны заранее все продумать. Так, они выбирают орудия для последующего употребления. Работающая в Институте Макса Планка нидерландская исследовательница приматов Карлине Янмаат следовала за шимпанзе в их передвижениях по тропическому лесу в Кот-д'Ивуар. Шимпанзе, отправляясь за любимым ими зрелым и мягким инжиром, старались выйти пораньше, чтобы опередить конкурентов. К дереву с вкусными плодами они устремлялись иногда за пять километров и вставали поэтому гораздо раньше, так что могли приступить к завтраку в то же самое время, как если бы это было рядом с их местами ночлега. Для этого они должны были учитывать в своих планах время, место и вид своего завтрака. Эволюционное преимущество предусмотрительности налицо: оно обеспечивает большее количество вкусной пищи. Жесткие, твердые плоды, имеющиеся повсюду, не требуют усилий, и можно дольше оставаться в своих гнездах, устраиваемых на деревьях.

Шимпанзе заранее думали о своем завтраке, и у них поэтому есть представление о будущем. Есть и другие примеры планируемого поведения у человекообразных обезьян. Шимпанзе Сантино задолго до открытия ворот зоопарка доставал камни из бассейна и прятал их. Когда через несколько часов у ограды собирались посетители, он начинал яростно кидаться камнями. Другой пример: самец орангутанг, перед тем как улечься спать, издает громкий крик на весь лес. Направление крика дает знать самке, в какую сторону он направится на следующий день.

Человекообразные обезьяны живут в своих сообществах, следуя строгим моральным правилам, также и поэтому они обладают сознанием будущего. После того как многочисленные исследования показали, насколько близки приматы человеку, решение суда в Буэнос-Айресе кажется всего-навсего дальнейшим логическим шагом в этом направлении. В декабре 2014 года суд постановил, что двадцатидевятилетний орангутанг является не «вещью», но «субъектом, отличным от человека», и поэтому содержание его уже в течение 20 лет в зоопарке «незаконно». Его следовало освободить и отправить в заповедник в Бразилии. Возникает мысль, что из этого приговора следовало бы извлечь урок также и в отношении людей, которые сидят за решеткой.

XXII. Неизменно активный мозг

Мозг — удивительный орган. Он сразу же приступает к работе, когда мы просыпаемся утром, и не прекращает работы до тех пор, пока мы не оказываемся в своей конторе.

Роберт Фрост

1. Мозг в покое

Resting state

Мозг активен не только тогда, когда мы заняты решением какой-либо задачи, он активен всегда. И все же нередко можно услышать, что мы используем всего лишь 10% нашего мозга и только тогда, когда читаем, двигаемся, размышляем, разговариваем или слушаем. Хотя некоторые действительно могут так думать, речь идет о стойком недоразумении. Оно поддерживается красивыми функциональными сканами мозга, вызывающими впечатление, что при решении какой-либо задачи *вспыхивают* исключительно специализированные области головного мозга.

На самом деле мозг активен все время, и днем и ночью, в том числе и не будучи занят решением какой-либо специальной задачи и не получая никаких внешних стимулов. Фактически обмен веществ в мозге «в состоянии покоя» составляет 95% его максимальной активности. Недоразумение относительно того, что мы используем лишь малую часть нашего мозга, становится понятным, когда выясняется, как именно возникает такой скан, на котором при постановке определенной задачи высвечивается единственный малый участок мозга. Сначала на скане измеряется активность мозга в отсутствие какой-либо определенной задачи, то есть в состоянии покоя; при этом тестируемый должен фиксировать взгляд на определенной точке. Затем тестируемому показывают слова. Никаких явных различий не наблюдается. Но при вычитании одного из другого значений активности на сканах до и во время задачи, единственное, что мы обнаружим, это несколько процентов дополнительной активности в самой задней, затылочной, части мозга, первичной зрительной коре V1.

Понятие *resting state* (*состояние покоя*) для свойственной мозгу активности, когда он не занят выполнением какой бы то ни было задачи, вводит нас в заблуждение. В действительности активность мозга в покое отражает наше *Я*, возникшее под влиянием генетического аппарата, а также всех процессов, имевших место в период развития. Множество проблем мозга и поведения поэтому отражаются также и в состоянии покоя. Исследования в состоянии покоя, проводившиеся с близнецами, чтобы выявить изменения включенности миндалевидного тела по отношению к риску депрессии, указали как на влияние генов, так и на воздействие окружающей среды. Было замечено, что, например, для агрессивных юных преступников правая сеть медиально-префронтального хвостатого ядра в состоянии покоя функционировала не вполне хорошо — характеристика, полученная ими на стадии раннего развития.

Resting state мозга можно сравнить с состоянием, когда мозг словно бы на холостом ходу вращается с большим числом оборотов. Этим статусом определяется также то, как мозг реагирует на внешние стимулы и поэтому дает возможность прогнозировать ментальные процессы и поведение. Совсем недавно этот феномен получил клиническое применение: с помощью функциональной магниторезонансной томографии (фМРТ) в состоянии покоя теперь для депрессивных пациентов можно предсказать с чувствительностью и специфичностью метода свыше 80%, будут они или нет реагировать на электрошоковую терапию.

Сеть пассивного режима работы мозга

Во время *resting state* одна группа структур мозга особенно активна. Это нейронная сеть оперативного покоя, или пассивного режима работы мозга, известная также как *default mode network*, или *task-negative-network*. Ее активность можно определить с помощью фМРТ в момент, когда перед мозгом не стоит никакая задача. Нейронная сеть пассивного режима могла бы соответствовать состояниям интроспекции, соотноситься с нашим *Я*, с моделью нашей психики (*theory of mind*), с нашими фантазиями и спонтанным течением

мыслей, но она также связана с креативностью. Она задействована, когда мы из долговременной памяти извлекаем автобиографические воспоминания или вынашиваем планы на будущее.

Сеть пассивного режима не участвует в обработке внешней информации (перцепции), но задействована в обработке внутренних (концептуальных) источников, в обдумывании решений той или иной проблемы. Если мозг обращен внутрь и думает в режиме «холостого хода», он, очевидно, использует особенно интенсивно участки, наиболее характерные именно для человека. Эта сеть представляет собой пример открытия, обязанного счастливой случайности. На раннем этапе функционального сканирования в ней видели экспериментальный артефакт (ил. 89).

Сеть пассивного режима в режиме покоя занята функциями, которые направлены внутрь и поэтому более активны, чем при решении внешних задач. Она покрывает ряд фронтальных и париетальных (теменных) областей мозга, которые в состоянии отсутствия конкретных задач располагают высокой степенью функциональной включенности. Анатомически эти области мозга расположены далеко друг от друга, они связываются между собой прежде всего посредством длинных проводящих путей белого вещества. Сеть пассивного режима можно сделать видимой, определяя в фМРТ степень активности во время пассивной задачи: например, фиксировать взгляд на одной точке или дать свободно блуждать своим мыслям.

Активность сети пассивного режима реагирует по-разному, когда мы слышим собственное имя и когда какое-либо другое имя; наше *Я*, которое формируется таким образом, делает возможным осознанное восприятие. Следующий эксперимент подкрепляет это предположение. Одной выдающейся певице при фМРТ-сканировании дали слушать арии Моцарта, исполнявшиеся как ею самой, так и другими певицами. Разница в активности ее мозга показала, что кортикальные срединные структуры были задействованы при ощущении себя — в данном случае при самоидентификации певицы. Это относилось, например, к орбитально-медиальной префронтальной коре, дорсомедиальной префронтальной коре и передней части цингулярной коры — участкам, которые очень активны также в состоянии отсутствия внешней задачи.

Значение срединных структур для самосознания подтверждается также причудливым синдромом Котара, с его характерными нигилистическими безумными представлениями. У мужчины, в попытке самоубийства бросившего себе в ванну электрический кипятильник, развились затем бредовые представления, что его мозг мертв, хотя, как он говорил, дух его еще трудится. Эмоционально он был ко всему безучастен. Пациенты с синдромом Котара не только могут считать себя мертвыми, но даже думать, что они не существуют. Этот синдром может проявляться по-разному. Одна женщина, например, говорила, что у нее нет мозга, нет нервов и внутренностей. У нее было чувство, что всё в ней только кожа и кости. Другие полагают, что знают, что определенные органы у них отсутствуют или сгнили. Одна молодая женщина утверждала, что у нее нет матки и нет зубов и что она уже умерла. Электрошоковая терапия освободила ее от этого кошмара. У вышеупомянутого мужчины с синдромом Котара ПЭТ-скан показал сильно сниженную активность сети пассивного режима. Срединные структуры, по всей видимости, ответственны прежде всего за самосознание, тогда как кора на внешней стороне фронтальной и париетальной доли участвует главным образом в формировании сознания внешнего мира.

Также и другие психические заболевания, связанные с негативными ощущениями пациента в отношении самого себя, например наркозависимость, психопатия, расстройства личности, депрессия и шизофрения, кажутся связанными с изменениями в сети пассивного режима. Так, пациентка, больная шизофренией, рассказывала, что это не она решилась на попытку самоубийства: некая внешняя сила пыталась сбросить ее в пропасть. У нее было чувство, что сама она больше не существует, что внутри она совершенно пустая. Во время попытки самоубийства она смотрела на себя глазами постороннего человека.

Деперсонализация также сопровождается утратой чувства себя. Она может проявиться в момент крайней опасности, из-за сильного страха, принятия наркотиков или при надругательстве над ребенком, но при условии предрасположенности: некоторые люди реагируют быстрее, чем другие. Они чувствуют себя изолированными от себя самих и от своего тела. Эмоционально они ничего больше не чувствуют и эмоционально не реагируют. Некоторые из них думают, что они мертвы. Они находятся в травмированном состоянии и воспринимают свое окружение как незнакомое — состояние, которое может быть обозначено как «дереализация». Подобная ситуация иногда может тянуться годами. Вентролатеральная префронтальная кора при этом менее активна, что может объяснять пониженное самосознание. При деперсонализации снижается также активность в передней части островка, участке мозга, который обрабатывает информацию от органов нашего организма. Это может быть причиной того, что при деперсонализации кто-то ощущает свое тело как «чужеродное», «не чувствует своего тела».

Болезнь Альцгеймера тоже отбирает у человека его *Я*. Причем затронутые болезнью Альцгеймера часто не осознают этого. Примечательно, что присущий болезни Альцгеймера белок амилоид преимущественно накапливается в сети пассивного режима, и таким образом *Я* пациента шаг за шагом утрачивается.

Глубокая стимуляция мозга также может влиять на характерные особенности личности, внезапно изменить музыкальные вкусы (см. главу XIII.1) или вызвать у пациента чувство отчужденности. «У меня после операции чувство, что я перестал быть самим собой», — признался один пациент. Пациентов с такими ощущениями было бы интересно изучать на предмет изменений в сети пассивного режима.

2. Нарушенный образ тела

В период развития мозга в его структурах закрепляется телесная схема. Если этот процесс не удастся, нарушается ощущение самого себя и развивается представление чужеродности части собственного тела (непринятие целостности собственного тела — *body integrity identity disorder*, ВИД). Как ранее было описано (см. *МЭИМ*, глава III.5), такие люди с малых лет испытывают чувство, что часть их тела им не принадлежит; они хотят любой ценой от нее избавиться: ампутировать руку или ногу, хотя те прекрасно функционируют. Это ставит хирургов перед дилеммой. В конце XVIII века один англичанин под дулом пистолета заставил хирурга во Франции ампутировать ему здоровую ногу. По возвращении домой он послал хирургу 250 гиней и письмо с благодарностью.

Шотландский хирург Роберт Смит осмелился открыто провести ампутацию ряду ВИД-пациентов, однако в 2000 году британские власти заставили его прекратить подобную практику. Желание ампутации у ВИД-пациентов касается в основном левых голени или предплечья. Из-за перекрещивания функций мозга интересно, что между настоятельностью желания ампутации у ВИД-пациентов и величиной ареала мозга в левой париетальной доле была открыта негативная корреляция [29]. Исследования показали, что отсутствие соответствия между картой мозга для тела и действительным его строением вызывает сверхчувствительность той части тела, которая на этой карте мозга не находит эквивалента. В результате — постоянная фаза тревоги.

Это можно сравнить с ситуацией транссексуалов, которые также испытывают чувство, что их пенис или их грудь им не принадлежат, и делают все возможное, чтобы от них избавиться. У транссексуалов в мозге представлена инверсия половой дифференциации. Хотя причина и влияние этих мозговых корреляций требуют более точных исследований, однако уже сегодня можно указать на субстраты мозга, связанные с симптомами, от которых вплоть до недавнего времени отмахивались как от «безумных». И все же на практике существует существенное различие: транссексуальность получила медицинское признание, и можно проводить операции, чтобы тело таких людей привести в соответствие с тем, кем они сами себя ощущают. С ВПД-пациентами этого не случилось.

Восприятие лица и тела, как собственных, так и чужих, также может быть искажено (дисморфопсия). Ирландский художник Фрэнсис Бэкон (1909–1992) писал портреты, на которых и лицо, и тело были сильно деформированы. Его картины поэтому часто внушают страх и способны вызвать визуальный шок, поскольку идут вразрез с сложившимся в нашем мозге нормальным образом человеческого тела. Работы Бэкона часто подвергались резкой критике, их называли мрачными, вызывающими отвращение, демоническими, истерическими и безобразными и сравнивали с картинами ада и с ночными кошмарами. Маргарет Тэтчер решительно высказалась о художнике: «That man who paints those dreadful pictures» — «Человек, который пишет эти отвратительные картины».

Некоторые считают, что Бэкон «в экспрессионистской манере» изображает психику и эмоциональное состояние модели. Но Бэкон сказал о себе, что он всегда пытался создать абсолютно реалистическую картину, однако она непрерывно изменялась в процессе работы. По мнению Авиноама Б. Сафрана (2014), Фрэнсис Бэкон страдал редким заболеванием дисморфопсией, или центральной метаморфопсией, — прогрессивным искажением восприятия. Бэкон действительно описывал в интервью, что его восприятие лиц постоянно менялось, и эти изменения постепенно и структурно нарастали, в то время как он фиксировал внимание на модели. Он подчеркивал также, что в своих картинах пытался схватить движение, которое, как он видел, происходит в их лицах. При взгляде на дома, автомобили или стулья он таких искажений не видел; и действительно, эти визуальные образы обрабатываются в другом ареале мозга.

Согласно С. Зеки и Т. Ишидзу (2013), распознавание лица и тела заложено в нас генетически, но это не относится к распознаванию предметов. Неспособность узнавать лицо и тело — функциональное нарушение, которое возникает на стадии развития мозга и частично обусловлено генетически; нарушение коренится в структуре мозга и позднее уже не модифицируется. Распознаванию предметов, которые меняются от поколения к поколению, мы должны обучаться, и поэтому на нем не столь пагубно сказывается нарушение развития мозга.

Причиной нарушения восприятия в виде дисморфопсии может быть опухоль в теменно-зрительной области мозга. Однако в случае Бэкона можно предположить, что нарушение восприятия стало следствием мозговой травмы от побоев, которые он получал от отца, когда был ребенком. К тому же в детстве Бэкон переживал тяжелые приступы астмы и целыми днями лежал в постели с посиневшим лицом, судорожно хватая воздух. Такие приступы могут привести к повреждениям мозга (ил. 90).

И Бэкон, и некоторые другие люди с дисморфопсией чувствовали известную близость к Пикассо. Но Пикассо в своих портретах изображает людей с нескольких точек зрения, и, насколько я понимаю, никаких нарушений восприятия ему никогда не приписывали.

3. Сны и галлюцинации

Сны — это свободное времяпрепровождение мозга.

Роберт Лембке

Мозг сохраняет информацию локально и именно в области, куда информация поступает и где она обрабатывается. Она должна быть доступна сознанию, если хочешь извлечь то или иное воспоминание. Но она может возникать в нас и бессознательно — в форме снов и галлюцинаций.

Галлюцинации, вызванные стимуляцией областей мозга

Люди с эпилептическим очагом в височной доле могут испытывать яркие экстатические переживания, при которых они иногда вступают в непосредственный контакт с Богом или другими религиозными персонажами. Один пациент, например, в период эпилептической активности видел яркий свет и кого-то, похожего на Иисуса. После удаления опухоли в височной доле, служившей причиной эпилептической активности, исчезли и экстатические переживания, и прямой контакт с Иисусом.

У некоторых исторических личностей была, возможно, эта редкая форма эпилепсии. Например, у апостола Павла, еще носившего еврейское имя Савл и отправившегося в Дамаск, чтобы преследовать там первых христиан. У Жанны д'Арк, Винсента Ван Гога и Достоевского также отмечаются характерные признаки височной эпилепсии. Судя по имеющейся информации, у пророка Мохаммеда была эпилепсия с экстатическими видениями. Можно предположить, что он немало времени размышлял над текстом, который позднее должен был стать Кораном, но когда мысли и изречения возникали во время галлюцинаций, это ощущалось им, словно он получает их свыше, в данном случае непосредственно от архангела Гавриила.

Экстатические переживания всегда основываются на бытующем в окружающей среде образе божества. В Гаити височная эпилепсия становится одержимостью духами умерших, и ее объясняют проклятием вуду. Если человек, выросший вне религиозной среды, болен височной эпилепсией, содержание его галлюцинаций не будет иметь религиозной природы. У тридцатилетнего мужчины внезапно появились ощущения, подобные тем, которые он испытал в юности, пробуя галлюциногенные грибы и наркотики. Это вызывало у него всевозможные приятные воспоминания, которые он воспринимал с удовольствием. До тех пор пока с ним не случился настоящий эпилептический припадок и не оказалось, что у него обширная опухоль в теменной доле. После операции эти прекрасные спонтанные воспоминания из прошлого больше не возникали.

Стимуляция различных участков мозга вызывает различные галлюцинации. Композитору Джорджу Гершвину казалось, что он ощущает запах горячей резины. Оказалось, что у него опухоль участка височной доли, называемого крючком (*uncus*) и отвечающего за обоняние. От этой опухоли он и умер. Сорокалетняя женщина с эпилептическим очагом в островке (*insula*) конечного мозга во время эпилептических припадков испытывала оргазм. Какие именно галлюцинации и ощущения возникают при стимуляции участков мозга, зависит от локализации и функции соответствующих участков и от того, какая информация обрабатывалась и сохранялась там в течение жизни.

Галлюцинации, вызванные недостаточной информацией на входе

Если структуры мозга не получают достаточной информации, они начинают производить ее сами. При этом у человека возникает представление, что эту информацию с помощью своих чувств он получает извне. Один старый человек, оглохнув, днем и ночью слышал государственный гимн, псалмы, рождественские песни и те, которые поют в День святого Николая, а иногда и детские песни. Он и сам подпевал. Это один из видов звона в ушах: тиннитус.

Подобное явление возникает при синдроме Шарля Бонне. Он встречается у пожилых людей, теряющих зрение. В сумерках, в спокойной обстановке перед ними неожиданно могут предстать красочные образы знакомых им людей, в прекрасной одежде.

То же самое можно наблюдать при выпадении памяти, например в случае синдрома Корсакова: нехватке витамина В1 при вызванной алкоголизмом деменции. При этом возникают конфабуляции — ложные воспоминания — о событиях, которые никогда не происходили. Подобное явление, по всей видимости, представляют собой фантомные боли после ампутации. Мозг «сочиняет» наличие удаленной руки или ноги, если привычная информация от ампутированной части тела отсутствует. При шизофрении также поступает недостаточно информации в кору головного мозга, и галлюцинации могут быть результатом действия того же самого механизма.

Но и хорошо работающий мозг и вполне нормальные чувства при недостаточной информации могут порождать галлюцинации. Альпинистов из-за одиночества и нехватки кислорода иногда охватывает острое чувство чужого присутствия. Это ощущение может быть связано с сильным страхом. Околосмертное состояние также может сопровождаться галлюцинациями, когда слышатся голоса и появляются другие люди или свое собственное тело, видимое словно со стороны. Матросы парусных судов, бесконечно лежащих в дрейфе во время шторма, вдруг видят вздымающийся на горизонте город, хотя перед ними простирается лишь безбрежная океанская гладь.

Святой Антоний, отшельник, живший в III–IV веках, променял богатое наследство своих родителей на одиночество в пустыне. В своем уединении он испытал нашествие бесов, желавших проверить его стойкость в вере. Это выглядит галлюцинацией от нехватки поступающей извне информации. Иероним Бос изобразил искушения святого Антония в виде фантастических образов чудовищ, мифических существ и женских фигурок.

Интересно, что время одиночества в горах предшествовало религиозным откровениям основателям двух мировых религий. Моисей в одиночестве на горе Синай «был сорок дней и сорок ночей». Он «хлеба не ел и воды не пил», как написано в Библии. Что-то уж слишком долго, как мне кажется, но зато он получил десять заповедей. Для Мохаммеда, помимо эпилепсии, играло роль также уединение. Ему явился архангел Гавриил, когда он пребывал в одиночестве на горе Хира. Явление архангела сопровождалось сиянием, голосами и чувством страха, что вполне соответствует опыту, описываемому альпинистами.

В полном одиночестве мозг начинает вырабатывать то, что он прежде думал и сохранил; и все это может вылиться в новое религиозное направление.

СНЫ

Нам обещали, что сны могут сбываться, но забыли упомянуть, что кошмары — тоже сны.

Оскар Уайльд

Во время сна со сновидениями мы демонстрируем симптомы пациентов, страдающих психическими и неврологическими расстройствами. Мы галлюцинируем как психотики, и так же точно активируются наши высшие зрительные центры. Мы переживаем странные вещи в мире, в котором повседневные правила и физические законы не имеют никакой силы. Сны часто эмоциональны и нередко агрессивно окрашены; неудивительно, что при этом активировано миндалевидное тело, центр нашего агрессивного поведения. Во сне мы изобретаем истории, подобные конфабуляциям людей с алкогольной деменцией, заполняющих прорехи в памяти мнимыми воспоминаниями о происшествиях, которые никогда не существовали. Когда мы просыпаемся, то уже через несколько минут всё увиденное во сне забываем, подобно пациентам с болезнью Альцгеймера. Во время сна мышцы расслабляются, как случается днем с людьми, страдающими сонной болезнью нарколепсией с катаплексией. В моменты эмоционального возбуждения такие больные внезапно теряют мышечный тонус. Во время сна этот механизм чрезвычайно полезен. Если во сне наши мышцы не расслабляются, то мы реализуем то, что нам снится. Это может приводить к хождению во сне; в таком состоянии даже совершались убийства (ил. 91).

Для содержания сновидений важно, что их строительный материал должен храниться в областях мозга, прежде чем он проявится в удивительных формах снов. Это можно проиллюстрировать на примере снов перед экзаменом и снов, которые сняты слепым. В феврале 2014 года меня пригласили в мою прежнюю школу, амстердамский лицей, на симпозиум о свободе воли — в рамках подготовки к выпускному экзамену. В начале сообщения я выразил надежду, что больше никогда не повторятся сны, которые снились мне перед выпускным экзаменом. Почти двадцать лет мне снился один и тот же кошмар, где мне сообщали, что мой аттестат более недействителен и что через две недели я должен буду сдавать экзамен повторно. Затем во сне я видел учебники, которые должен был проработать, и каждый раз мне было ясно, что за две недели мне этого не осилить.

Мой сон полностью соблюдал правила: в снах об экзаменах в 97% случаев речь идет об экзаменах, которые действительно приходилось сдавать, и в 84% случаев тот, кому это снится, сдал экзамен успешно. И действительно, на выпускных экзаменах я получил только хорошие оценки. Но это не делает сон менее страшным. И все же иногда мой сон об экзамене сменялся сном о деловых поездках, в которых одно накладывалось на другое. И здесь тоже все шло вкривь и вкось. Я сажусь не в тот самолет, забываю диапозитивы для очередного доклада, не могу отыскать соответствующий университет и т. п. Однажды я рассказал отцу, что мой сон об экзамене изменился по содержанию и что теперь я задаюсь вопросом, как долго все это будет продолжаться. «Могу тебе сказать, — ответил он с присущей ему житейской мудростью, — всю твою жизнь». И он был прав. Этот кошмар преследует меня до сих пор.

Когда мой сын, всегда утверждавший, что ни за что не станет так по-идиотски много работать, как я, делал свой первый международный доклад в Париже, я позвонил ему, чтобы спросить, как все прошло. «Довольно хорошо, — сказал он, — но мне приснился странный сон: я стоял перед полным залом и совершенно не знал, о чем, собственно, говорить...» Вот пожалуйста: третье поколение жертв нашего помешанного на достижениях общества.

Во время быстрого сна (REM-сна: rapid eye movement) активируются участки мозга, которые в состоянии бодрствования активны только тогда, когда получают визуальную информацию извне. У людей, слепых от рождения, во время быстрого сна тоже происходят

быстрые движения глаз. Слепыми могут сниться зрительные образы, но только в том случае, если мозг раньше имел достаточную возможность сохранить эту информацию. Ребенок, который родился слепым или ослеп до пятого года жизни, не видит во сне зрительных образов. Но для ребенка, ослепшего после семилетнего возраста, это возможно. Людям, которые ослепли сравнительно поздно, например после шестнадцати лет, могут сниться цветные сны.

Эти явления касаются также людей, совершенно ослепших из-за повреждения глаз. Хотя при этом зрительный нерв большей частью дегенерировал, остальная часть зрительной системы не затронута. По-видимому, глаза и зрительный нерв нужны, чтобы образы времени детства переносить в мозг, но не нужны для того, чтобы сниться. Если же из-за повреждения зрительной системы возникает высокая степень слепоты, не позволяющая видеть ни красок, ни движений, ни лиц, все это исчезает и из сновидений. Сны тогда бесцветны или статичны.

Сюжеты галлюцинаций и снов, вероятно, могут приводить в замешательство, но их неврологические объяснения всё разъясняют.

XXIII. Локализация функций мозга и свобода воли

1. Локализация функций мозга

Наши ошибочные мысли.

Даниел Канеман (2011)

Наш мозг состоит из высокоспециализированных областей. Обработка и сохранение информации распределяются в зависимости от ее вида среди большого числа различных областей мозга. Так, в зрительной системе движения, цвета и лица обрабатываются и сохраняются в особых местах. Многие функции локализуются в специфическом месте, иногда также в определенной структуре мозга. Но, конечно, эти функции локализуются вовсе не так, как это представлял себе френолог Франц Йозеф Галль (ил. 92).

Биологические часы — пример точно локализованной функции мозга. Биологические часы — надперекрёстное ядро (nucleus suprachiasmaticus, SCN) — ответственны за координацию всех наших дневных и ночных ритмов. Это касается паттерна сна и бодрствования, так же как гормональных и поведенческих ритмов. При повреждении в этом участке мозга, например из-за метастазов злокачественной опухоли, мы теряем все наши дневные и ночные ритмы. SCN, маленькая структура величиной в четверть кубического миллиметра, охватывает 20 000 мозговых клеток и стратегически локализована в перекрёсте зрительных нервов. Через зрительный нерв SCN получает от сетчатки непосредственную информацию об условиях освещенности во внешней среде. Большинство функций мозга всё же локализованы не в *одной* определенной маленькой структуре, но в сетях, в которых взаимодействуют различные структуры мозга.

Пациенты с расщепленным мозгом и синдром чужой руки

Не только современные техники сканирования, но и пациенты с травмами, например солдаты с огнестрельными ранениями в области мозга, предоставляли богатую информацию о локализации функций в человеческом мозге, о работе правого и левого полушарий и о сознании. Особую группу представляют собой пациенты с так называемым расщепленным мозгом, которых изучали нобелевский лауреат Роджер Сперри и его тогдашний студент Майкл Газзанига. Речь шла о пациентах, у которых несколько раз в неделю случались сильные эпилептические припадки, распространявшиеся на весь мозг, после которых им требовалось несколько дней, чтобы прийти в себя. Так что вести нормальную жизнь они были не в состоянии. Случайно выяснилось, что один из пациентов избавился от эпилепсии после того, как образовавшаяся у него опухоль разрушила связь между обоими полушариями головного мозга. Экспериментальная операция по рассечению связи — corpus callosum (мозолистое тело) и commissura anterior (передняя спайка) — между правой и левой частями мозга привела к тому же эффекту. Эпилептическая активность прооперированных пациентов снизилась на 60–70% и уже не могла распространяться на весь мозг.

К удивлению хирургов, проведенная операция на таких пациентах в целом не слишком отразилась. Однако тщательные исследования Сперри и Газзаниги в конце концов обнаружили изменения в функциях мозга. Поскольку левый и правый зрительные нервы на 50% перекрещиваются в оптической хиазме, возникает возможность того, что только одно полушарие, левое или правое, получает зрительную информацию. Когда пациенту с расщепленным мозгом на мгновение предъявили картинку левому визуальному полю и, соответственно, правому полушарию, он сказал, что ничего не видел. Однако по движению левой руки, которой управляет правое полушарие, было ясно, что он что-то увидел.левой рукой он даже мог нарисовать показанный ему предмет или указать на него, хотя и говорил при этом, что ничего не видел. Поскольку восприятие картинки попадало только в правое полушарие, левое полушарие, в котором локализованы речевые способности, об этом сообщить не могло. Ясно, что всякий обмен информацией между обоими полушариями у пациента отсутствовал.

В связи с этим интересен синдром чужой руки. При этом неврологическом заболевании каждая из обеих рук действует независимо одна от другой, причем сам пациент этого не осознаёт. В 1970-е годы ученые еще полагали, что у таких пациентов существуют два независимых друг от друга потока сознательного внимания. Этот феномен они сравнивали даже с двумя независимыми друг от друга сферами сознания, как они наличествуют у сиамских близнецов с *одним* общим телом и двумя головами (см. главу I.4).

Синдром чужой руки может возникнуть, например, из-за кровоизлияния в мозг, которое приведет к повреждению мозолистого тела (corpus callosum). Обе руки тогда производят подчас действия, совершенно противоположные друг другу. В то время как пациент пытается с помощью одной руки надеть штаны, другой рукой он их снимает. В то время как одна рука пациентки расстегивает кнопки на платье, другая ее рука их застегивает. Ее левая рука боролась с правой, чтобы взять телефонную трубку. Одна пациентка с синдромом чужой руки рассказывала, что то и дело просыпалась ночью из-за того, что ее левая рука пыталась задушить ее. Это явление было использовано в фильме *Dr. Strangelove*, в котором Питер Селлерс пытается одной рукой помешать другой руке, которая все время хватается за горло. Синдром чужой руки создает впечатление, что у человека два мозга и у каждого из них свое собственное желание.

Майкл Газзанига в 1970-х годах пришел к заключению, что его пациенты с разделенным мозгом обладают (по меньшей мере) левым и правым «духом», которые независимы друг от друга. Это представление, впрочем, оказалось слишком простым, ибо довольно скоро выяснилось, что каждое из полушарий у пациентов с расщепленным мозгом выполняет совершенно разные функции. Правое обладает весьма ограниченными способностями в области языка, но зато превосходно решает визуально-пространственные

задачи, например объемный рисунок куба. Пациентам с расщепленным мозгом это вполне удалось сделать неловкой левой рукой и далеко не столь хорошо — гораздо более искусной правой рукой.

Правое полушарие также способно легко интерпретировать сложные паттерны, например оптические иллюзии. Шахматисты тоже бессознательно анализируют свою игру правым полушарием. Кроме того, оказалось, что правое полушарие специализировано для распознавания лиц и фокусирования внимания, но испытывает трудности в принятии окончательного решения. У пациентов с расщепленным мозгом вербальный IQ не снизился, но их правое полушарие утратило многие когнитивные функции. Таким образом, каждое полушарие вело собственную интеллектуальную жизнь и осознавало лишь то, что обрабатывалось в нем самом. Пациенты с расщепленным мозгом отчасти решают эту проблему тем, что бессознательно поворачивают голову в ту и в другую сторону, чтобы визуальную информацию обоих зрительных полей посылать в оба полушария.

2. Локальное сознание

Мы осознаём самих себя и свое окружение. Сознание этого не находится в каком-то определенном месте нашего мозга. Повсюду на коре головного мозга имеются специализированные участки, которые во взаимодействии с другими участками вносят вклад в наше сознание, интегрируя при этом информацию от наших органов чувств и от нашего тела. Нельзя, однако, сказать, что наш мозг хорошо себе представляет, что происходит в отдельных его участках.

Если у пациента сокращается поле зрения из-за дегенерации сетчатки или повреждения зрительного нерва, он ощущает этот дефект, так как кора головного мозга «замечает», что у нее отсутствует определенная зрительная информация, которую она обычно обрабатывала. Один пациент с подобным нарушением поля зрения вследствие повреждения коры головного мозга не высказывал никаких жалоб, поскольку поврежденная кора не замечала, что что-то отсутствует. Участок мозга, утративший свою функцию, для мозга больше не существует.

Неглект

Таким же образом можно понять такой странный симптом, как *неглект*. После инсульта в правом полушарии могут быть затронуты как осознание самого себя, так и осознание левосторонней внешней среды. Пациент не осознаёт, что ощущение всего находящегося слева он утратил, и игнорирует все то, что слева, как во внешней среде, так и в собственном теле. Он не воспринимает, если кто-то приближается к нему слева, хотя поворачивает голову и в состоянии его видеть. Такая информация больше не обрабатывается в предназначенной для этого области мозга, поэтому пациент ее не осознаёт. Он не осознаёт также и того, *что* такая информация отсутствует, ибо соответствующий локальный участок коры больше не функционирует. Неглект может затрагивать также левую сторону собственного тела. В этом случае свою левую руку или свою левую ногу пациент больше не воспринимает как часть собственного тела. Он не одевается и не умывается слева и причесывает волосы только на правой стороне головы.

Возникающие из-за этого странные ситуации сами пациенты часто пытаются разрешить с помощью совершенно фантастических объяснений. Когда одну пациентку попросили подвигать ее левой рукой, она ответила: «Да я могу это сделать, но мой врач сказал, что было бы лучше ее не беспокоить». А когда ее попросили сделать несколько шагов после того, как она сказала, что у нее вообще все отсутствует, она реагировала точно так же. Когда такие пациенты читают газету, они смотрят только на правую сторону. Они замечают только правую сторону людей и предметов. Они едят только то, что находится в правой части тарелки; стоит повернуть тарелку на 180°, и они съедят остальное.

Мозг работает децентрализованно и автоматически

Для нашего большого мозга просто необходимо работать децентрализованно и автоматически, и большей частью бессознательно. Даже представить себе нельзя, как мы должны были бы без перерыва сознательно управлять всеми функциями нашего организма, включая регулирование биения сердца, температуры тела, дыхания и обмена веществ. Наше сознание покрывает лишь малую долю того, что должен обрабатывать мозг. Даже наши нравственные суждения выносятся бессознательно.

Громадное увеличение числа клеток мозга в ходе эволюции делает невозможным связь всех клеток мозга друг с другом. Если бы они все были связаны, наш мозг должен был бы достигать 20 метров в диаметре. Решение, которое нашел мозг, состоит в минимализации длины связей. Наш мозг располагает в подавляющем большинстве короткими быстрыми локальными связями и всего несколькими дальними связями. Это называют архитектурой «тесного мира» («small-world-architecture»). В нашем мозге параллельно протекает колоссальное количество процессов, в бесчисленных местах обрабатывающих разнообразную информацию. В результате локально бывает найдено наилучшее решение, и информация о нем может быть осознана.

Все эти отдельные модули, однако, вовсе не рапортуют *одному* «боссу во главе мозга». В этом как раз и заключается характерная особенность сложной системы. Она функционирует не под руководством центральной власти. Подобно погоде, здесь следует говорить о независимых локальных процессах. Поэтому всегда возможны различные результаты, из которых, как полагает Газзанига, система может те или иные выбирать, изучать и к ним приспособливаться. Комплексная система функционирует благодаря наличию автоматических и локально действующих алгоритмов. Мозг не только *формируется* самоорганизующимися процессами (см. главу II.1, 2), он и *функционирует* таким образом. И при этом нам кажется, что мы действуем как единый, цельный субъект. Очередная иллюзия!

Тот факт, что большая часть деятельности нашего мозга протекает бессознательно, дает множество преимуществ. Отскочить от чего-то похожего на змею можно гораздо быстрее в силу безусловного рефлекса, чем если бы для этого требовалось сознательное решение. Мы узнаём о грозящей опасности с помощью информации из прошлого опыта, хранящейся в миндалевидном теле и кратчайшим путем мгновенно посылаемой в мозговой ствол, включающий реакцию борьбы или бегства, — и тут же отскакиваем. Это происходит еще до того, как мы осознаём, что перед нами змея.

Итак, мы не знаем, что отскакиваем потому, *что* увидели змею. Объяснение приходит в левое полушарие позже и таким образом, что кажется нам совершенно логичным. Но конкретной информации о причине нашей бессознательной реакции мы не имеем. Объяснение должно поневоле звучать логично, но оно вовсе не обязательно должно опираться на факты. Если по прошествии времени вы услышите объяснение, *почему именно* человек сделал именно *это*, вы воспримете такой рассказ с большим недоверием.

Автоматизму в принятии решений и при выполнении работы можно научиться: стоит лишь вспомнить об игре на музыкальном инструменте, об определенных движениях в спорте, о способности печатать на клавиатуре *вслепую* или о формировании клинического *взгляда врача*.

Интерпретатор в левом полушарии

В левом полушарии находится система, которая собирает всю информацию и превращает ее в связный рассказ, — *interpreter* (*истолкователь*). Если во время эксперимента правое полушарие пациента с расщепленным мозгом получает письменный призыв встать и уйти, пациент это делает. Будучи спрошен о причине своих действий, он не ответит: «Потому что вы от меня это потребовали». Ибо он этого не осознаёт. Он изобретет причину, чтобы объяснить свое поведение: «Хотел взять шоколадку».

Interpreter старается внести порядок в хаос, превращая некую ситуацию в логичный рассказ, — таково свойство нашего мозга. Если информации недостаточно, мозг должен что-нибудь выдумать, другими словами — он сочиняет, конфабулирует. Эмоции и моральные решения объясняются подобным же образом, часто с произвольными ссылками на какие-либо внешние обстоятельства. Индийский невролог Рамачандран выдвинул тезис, что у людей с нормальной лево-правой коммуникацией в мозге правое полушарие может быть «детектором аномалий». Это могло бы объяснить, почему пациенты с правосторонним повреждением мозга, как, например, неглект-пациенты, иногда выдумывают совершенно сумасбродные истории для объяснений своих поступков.

Суммируя вышеизложенное, можно сказать, что информация обрабатывается в гигантском числе специализированных систем мозга и что информацию из всех этих областей затем обобщает *interpreter* (*истолкователь*). Каждое мгновение та или иная информация одерживает верх в состязании за то, чтобы быть принятой во внимание. *Истолкователь* заботится о создании связной истории, которая позволяет каждому из нас чувствовать себя целостным действующим субъектом. Однако это рационализирование *post hoc*, которое, в зависимости от качества информации, может основываться на конфабуляции.

Обмануть сознание

Наше сознание — это эмергентное свойство мозга, которое возникает в нем на основе постоянно меняющегося потока информации. В свою очередь, мозг через органы чувств получает информацию из окружающей среды и из нашего организма, для чего требуется функциональное взаимодействие различных его областей. Подобно тому как свет может быть описан в виде волн и в виде частиц, а балет — и как танец, и как группа танцовщиков и танцовщиц, то, что мы воспринимаем как наше сознание, является активностью нашего мозга.

Поэтому понятно, что собственное сознание может быть обмануто извне, если мозг будет получать ложную информацию, как это было показано в известном эксперименте с резиновой рукой. Ее нужно было положить на стол вместо своей собственной, которую следовало спрятать под стол, так чтобы ее не было видно. Если тогда кто-нибудь станет поглаживать ваткой синхронно обе руки, и резиновую, и вашу собственную, то секунд через десять вы начнете воспринимать резиновую руку как свою собственную.



Тромпе-л'oeil, настенная живопись

В развитие опыта с искусственной рукой шведскому исследователю Эрссону, используя видеокамеры и очки виртуальной реальности, удалось вызвать у испытуемых чувство выхода из собственного тела. Эрссон касался палочкой груди испытуемого и одновременно делал подобное движение за его спиной, перед камерой, в том месте, где стояло его виртуальное тело. У испытуемого это порождало иллюзию, что он сам находится в виртуальном теле, в метре позади самого себя. «Обман» нашего сознания может быть использован для лечения пациентов, страдающих хроническими фантомными болями (см. главу XX.4). В искусстве параллелью является *trompe-l'oeil*, или обманка — живописная техника, создающая обманчивое впечатление трехмерного пространства.

3. Свободная воля?

Альберт Эйнштейн черпал успокоение в мысли, что некое иное создание, более интеллигентное, чем мы, посмеялось бы над представлением, что «мы действуем, исходя из свободы воли». Люди считают необходимым выстраивать свою жизнь, делать выбор и принимать решения, тогда как их жизнь протекает так же, как вращение луны по своей орбите.

Проф. Морéен Си

Обладаем ли мы свободой воли? Понятие «свободная воля» означает, согласно распространенному определению, возможность делать выбор вне зависимости от обстоятельств. Несомненно, мы обладаем *чувством* «свободной воли», чувством, что мы обдуманно

управляем своими поступками. Но это — как уже было показано — не что иное, как приятная иллюзия. Такое впечатление возникает, потому что левое полушарие после случившегося измышляет историю, которая должна объяснить, почему мы приняли именно это решение.

Подобающее объяснение порождает иллюзию, что мы приняли сознательное решение, осуществили собственный выбор. Поэтому нам трудно принять, что в действительности — как показывают эксперименты — дело было совсем не так. Хотя все мне известно и я сообщаю это моим студентам, я и сам изо дня в день тешусь этой иллюзией. До какой степени сильно мы верим историям, порождаемым левым полушарием нашего мозга, зависит среди прочего от нашего состояния. Люди, плохо его контролируемые, страдающие эпилепсией или паническими расстройствами, испытывающие острое сексуальное желание, сильное давление на мочевой пузырь или смертельно уставшие, гораздо меньше верят в свободу воли.

Свобода воли и ответственность

Мы вольны делать то, что хотим <...>, но не вольны хотеть то, что хотим.

Томас Гоббс

Как бы то ни было, полная свобода нам не дана из-за внешних и внутренних ограничений, которые, впрочем, часто объединены друг с другом. Правила, которые поддерживают жизнь нашего общества, кажутся внешними, но они основаны на внутренних нравственных принципах, *кирпичики* которых прочно закреплены в нашей генетической информации. Кроме того, есть и внутренние ограничения, которые складываются в ходе развития структур и нейронных сетей нашего мозга и формируют функции нашего организма, наш характер, сексуальность, интеллектуальные возможности и наши ограничения.

Против представления о свободе воли говорит ряд свойств нашего мозга. Как мы уже говорили, мы принимаем решения бессознательно. Но даже то, как развивается мозг, ставит под вопрос существование свободной воли. Как наша генетическая предрасположенность, так и структурные изменения, возникающие в ходе развития, многое определяют в нашем поведении. Это относится и к правилам морали, *кирпичики* которых прочно закреплены в нашей генетической информации. К тому же имеются лабораторные эксперименты, которые существование свободной воли делают более чем сомнительным (ил. 95).

Бессознательные решения

Люди верят, что свободны, лишь потому, что сознают свои собственные действия, но остаются в неведении относительно причин, эти действия определяющих.

Спиноза

Сперри и Газзанига показали, что информация обрабатывается в нашем мозге в огромном количестве специализированных, распределенных по всему мозгу систем, после чего локально и бессознательно принимается то или иное решение. Это сам по себе неплохой механизм. Так же как самолеты прекрасно летят и приземляются на автопилоте, наш мозг в состоянии прекрасно, быстро и автоматически функционировать бессознательно.

Наш мозг во многих отношениях можно сравнить с гигантским компьютером, который в значительной степени может работать на автопилоте. Нас постоянно бомбардируют гигантские объемы информации, и мы бессознательно используем избирательное внимание, чтобы из всего этого выудить то, что нам важно. Мы принимаем решения «за долю секунды», «инстинктивно», на основании «интуиции» или чувств, сознательно этого не обдумывая.

Задолго до Зигмунда Фрейда Фрэнсис Галтон указал в журнале *Brain [Мозг]* в 1879 году на многочисленные процессы, которые протекают в мозге бессознательно или почти бессознательно. Решения принимаются не каким-то там боссом — крошечным человечком у нас в голове, пресловутым гомункулусом, — но сетью нейронов, которая и образует наш мозг. И у этой сети нет босса, как нет его и у Интернета. Есть много примеров, которыми это можно проиллюстрировать. Мы выбираем спутника жизни, в которого влюбляемся с первого взгляда. Никто не влюбляется, сознательно взвешивая *за* и *против* относительно своего потенциального партнера. Влюбленность просто овладевает нами, и она длится год, пока не снижается уровень гормона стресса и наш неокортекс не оказывается в состоянии рассуждать о том, действительно ли *он* или *она* является *правильным* выбором.

Конечно, мозг должен сначала получить правильную базовую информацию в процессе учебы. Однако это возможно только в том случае, если бессознательный мозг в течение долгого времени снабжается обширными знаниями. Так опытный искусствовед развивает безошибочный нюх на подделки, не умея объяснить, на чем именно основывается его уверенность, — и при этом оказывается прав. Так же точно освидетельствование большого числа больных позволяет медику развить в себе «взгляд врача», позволяющий ему сразу поставить диагноз при виде пациента, переступающего порог его кабинета.

Функциональная томография показала, что для сознательного обоснования и для интуитивных решений мы используем различные нейронные сети мозга. Решения, покоящиеся на сознательных основаниях, требуют времени и несколько не лучше решений, принимаемых бессознательно. Сознательное обдумывание может даже стать препятствием для принятия правильного решения. Но если мы сталкиваемся с чем-то новым или должны научиться чему-то новому — например автовождению, — нам не обойтись без этой долгой возможности, до тех пор пока после многочисленных тренировок мы не станем справляться с этим новым искусством быстро и автоматически.

Возможности свободного выбора шаг за шагом исчезают с развитием мозга

Наука постоянно все более ясно показывала, что свобода воли — иллюзия. Но это — еще больше, чем Бог, — славная, абсолютно необходимая иллюзия.

Джон Хорген

С момента зачатия каждый шаг в развитии нашего мозга ведет к ограничению наших возможностей свободного выбора. Наша генетическая предрасположенность более чем на 80% определяет наш IQ и примерно 50% свойств характера. Благодаря комбинации генетической предрасположенности, способности мозга к самоорганизации и программированию, в период раннего развития наш мозг становится единственным в своем роде — даже если генетическая предрасположенность идентична какой-либо другой, как это

происходит с однойцевыми близнецами, — и свойства нашего характера, таланты и ограничения уже в значительной степени определены.

Нейропсихиатрические исследования показали, что еще до рождения в мозге образуются необратимые структурные различия, касающиеся нашей гендерной идентичности и сексуальной ориентации (см. главу III). Нейроанатомия — это судьба, скажем мы, варьируя выражение «анатомия — это судьба» Зигмунда Фрейда.

Это справедливо не только в отношении нашей гендерной идентичности, сексуальной ориентации, степени, в которой мы являемся жаворонками или совами, невротиками, психотиками, агрессивными или антисоциальными, а также степени проявляемого нами нонконформистского поведения; это справедливо также для вероятности возникновения заболеваний мозга: шизофрении, аутизма, синдрома дефицита внимания и гиперактивности, депрессии или зависимости.

Наши возможности свободного выбора также и после появления на свет шаг за шагом ограничиваются ввиду программирования наших свойств в структуре мозга. После рождения в мозге программируется родной язык, что оказывает влияние на структуру и функцию многих участков мозга. Этот процесс протекает исключительно под влиянием окружающей среды; генетические факторы не играют здесь никакой роли. Мы все рождаемся с определенной степенью спиритуальности, и различия между отдельными людьми в этом вопросе в значительной степени определяются различиями в генах, отвечающими за химическую передачу возбуждений в мозге. Окружение влияет на то, как именно наша спиритуальность находит свое выражение — в религии или иных воззрениях, быть может даже в науке. Когда же мы становимся взрослыми, возможности видоизменений нашего мозга очень ограничены, и мы уже не свободны изменить ни нашу гендерную идентичность, ни нашу сексуальную ориентацию, ни наш уровень агрессивности, ни наш характер, ни наши религиозные установки, ни родной язык.

Наши возможности свободного выбора ограничены также нормами морали, необходимыми для функционирования общества. Из экспериментальной работы таких ученых, как Франс де Ваал, который изучал социальную жизнь обезьян, вытекает, что элементы наших моральных норм и нашего поведения прослеживаются у больших обезьян. Это касается, например, альтруистской эмпатии, табу на инцест, стыда при нарушении норм и страха наказания. И это означает, что нормы морали и поведения имеют эволюционную, генетическую основу и существовали за миллионы лет до появления Библии и Церкви.

После появления на свет, в процессе развития дети учатся обращаться с этими своими врожденными свойствами. У обезьян тоже есть чувство будущего, они используют орудия и способны к культурному обучению. Самосознание есть у человекообразных обезьян, слонов и дельфинов. Мнение некоторых философов, что обезьяны не что иное, как «зомби», основано не на биологических, но лишь на «умозрительных экспериментах». Структурой нашего мозга, сложившейся в ходе развития, определяются его функция и его реакция на происходящее в окружающем мире. Другими словами: мы — это наш мозг.

Эксперименты

Знание того, что свободной воли не существует, помогает мне не принимать слишком всерьез ни себя самого, ни окружающих в качестве действующих и принимающих решения индивидов и не терять чувства юмора.

Альберт Эйнштейн

Ряд экспериментов укрепляют сомнение в том, что представление о свободной воле нечто большее, чем иллюзия. Открытие Ньютоном физических законов, действующих во Вселенной, привело к заключению, что и во Вселенной все должно быть детерминировано, то есть полностью подчиняться закону причинности. Но Ньютона переощеголяла теория относительности Эйнштейна и его детерминистская картина мира.

Так ли это? Все ли причинно детерминировано? Действительно ли Вселенная побудила меня написать эту книгу? Трудно поверить. Мы все представляем себе, что свободны, свободны в выборе цели и в способности к свободному выбору. Но так ли это на самом деле? Как уже говорилось ранее, наш перегруженный мозг постоянно принимает решения бессознательно. Экспериментально было доказано, что наш мозг принимает решения до того, как мы их осознаём. Гарвардский психолог Дэн Вегнер поэтому предложил говорить не о свободной, а о «бессознательной» воле. Бессознательный мозг принимает решения за долю секунды на основе того, что происходит в нашем окружении, — процесс, который прежде всего определяется тем, как именно развивался наш мозг, и тем, чему мы с тех пор научились и сохранили в памяти.

Вера в существование свободы воли вырастает из чувства, что мы постоянно свободно принимаем решения. Однако Вегнер считает это иллюзией. Его мнение подтверждают эксперименты. Вегнер поставил испытуемого А. перед зеркалом — так, чтобы тот не мог видеть своих рук; испытуемый В. стал сзади и просунул свои руки под мышки испытуемого А., туда, где должны были бы находиться собственные его руки. Руки испытуемого В. выполняли указания, который громко давал С., третий участник эксперимента (например: почеси себе нос! махни правой рукой!). Вскоре у А. возникла иллюзия, что это он сам по своей воле управляет движениями собственных рук. Эксперимент Вегнера показывает, что «сознательное» представление испытуемого А. о том, что именно он инициирует движения рук, на самом деле производимые испытуемым В., возникало как следствие бессознательных процессов в мозге испытуемого А. Ответственность за эту иллюзию могла бы лежать на зеркальных нейронах.

Мысль о том, что свободная воля всего лишь иллюзия, подкрепляется и другими экспериментами. Бенджамин Либет, физиолог из Сан-Франциско, первый заметил, что в ходе нейрохирургической операции, при которой пациент находился в сознании, между электрической стимуляцией участка мозга, отвечающего за руку, и моментом, когда пациент осознавал полученное раздражение, проходит определенное время. Вслед за этим Либет в своем знаменитом эксперименте показал, что если наше тело получает раздражение, лежащее чуть выше пороговой чувствительности, то мозг осознаёт это раздражение с запаздыванием на полсекунды. Он сделал вывод, что сознательному восприятию предшествует имевшая место на полсекунды раньше бессознательная активность мозга (readiness potential), которая и приводит к реальному действию. Это наблюдение впервые стало причиной серьезного сомнения в возможности действовать, исходя из свободы воли.

Либет не исключал существования *free won't* — возможности сознательно остановить действие, начатое бессознательно. Он полагал, что для этого не нужно предварительной активности мозга. Экспериментально, однако, такая возможность не подтвердилась.

Эксперименты Либета стали предметом острых дискуссий, однако недавние исследования указывают на то, что между активностью мозга и сознанием могут существовать даже более длительные интервалы. Ицхак Фрид исследовал пациентов с имплантированными в мозг электродами. Его эксперименты показали, что в отдельных нейронах была зафиксирована активность за

1,5 секунды до того, как испытуемый принимал решение нажать кнопку. Примерно за 700 миллисекунд до этого уже можно было с точностью до 80% предсказать, какое именно решение будет принято.

В 2007 году Джон-Дилан Хейнес помещал испытуемых в функциональный магнитно-резонансный томограф (фМРТ) с экраном внутри, где с большой скоростью мелькали буквы в произвольной последовательности. Испытуемых просили указательным пальцем левой или правой руки нажимать кнопку на пульте в тот момент, когда они чувствовали, что запомнили появившуюся на экране букву. Обычно проходило примерно 20 секунд, пока испытуемые нажимали кнопку первый раз. Сразу после этого в углах экрана одновременно появлялось несколько букв, среди которых была и эта запомненная буква. На этот раз испытуемый должен был нажать на том же пульте кнопку, соответствующую тому углу экрана, в котором появилась запомненная буква. Таким образом, экспериментальная ситуация моделировала в первом случае произвольную моторную реакцию, а во втором — осознанное детерминированное решение. Исследователи обнаружили, что активация префронтальной и теменной коры наступала за 7 секунд до того, как сами они осознавали принятое ими решение.

В упомянутых экспериментах события отслеживались в их последовательности. Но можно вмешаться также и в цепь событий, чтобы показать их причинность. В одном из таких экспериментов испытуемые должны были как можно быстрее коснуться светлой точки на экране компьютера. Через одну десятую секунды после появления светящейся точки мозг испытуемого посылал сигнал в моторную кору, чтобы вызвать движение руки и коснуться экрана. Если обработку сигнала в зрительной коре прерывали с помощью транскраниального магнитного импульса, то действие все равно полностью выполнялось, хотя испытуемый и не сознавал, что светящаяся точка появлялась на экране компьютера. То есть сознание возникает не только позже, оно вообще не необходимо для того, чтобы хорошо выполнить поставленную задачу.

Иногда пренебрежительно говорили, что это, мол, «всего лишь» лабораторные опыты, далекие от повседневной реальности. Эту точку зрения высказывает, например, философ Дэниел Деннетт, называющий себя «компатибилистом» [30], то есть человеком, который считает, что свободу воли можно совместить с детерминизмом. Он, однако, не выступил ни с аргументированной критикой вышеупомянутых экспериментов, ни с собственными эмпирическими контрдоводами.

О том, что все это лишь лабораторные опыты, далекие от реальности, невозможно утверждать после *нейромаркетингового* эксперимента, который провели Мэтью Либерманн и Эмили Фалк в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе. В Калифорнии, где каждый до смерти боится убийственного воздействия солнечного излучения, группе добровольцев дополнительно внушили страх перед возникновением рака кожи. После этого им бесплатно выдали по флакону крема от загара, и они должны были в фМР-томографе ответить на вопрос, будут ли они в течение следующей недели пользоваться этим кремом. При последующем опросе выяснилось, что ответы испытуемых на 50% соответствовали их действительному последующему поведению, а предсказание их поведения на основании замеренных в томографе изменений активности мозга было правильным на 75%. Так что, если хотите знать, что будет на самом деле, лучше полагаться на бессознательную реакцию мозга, чем на сознательные высказывания. Это наблюдение полностью согласуется с выводом на основании экспериментов с расщепленным мозгом, что объяснения мозгом нашего поведения не следует принимать на веру.

4. Нейродетерминизм

Поэты говорят, что наука отняла у звезд их красоту: они всего-навсего атомы газа. Я вижу звезды, я их чувствую — и вижу я теперь больше или меньше?

Ричард Фейнман

Принятие того, что свободная воля не более чем миф, называется детерминизмом. Философы любят навешивать ярлыки, поэтому я чаще всего предстаю натуралистом, нейроредукционистом или нейродетерминистом. Все правильно. Натуралист старается исключить «сверхъестественные» объяснения. В естественных объяснениях важную роль играет теория эволюции. Нейроредукционист считает, что духовную жизнь производит мозг или, точнее, *она и есть работающий мозг*. Нейроредукционист отрицает существование проблемы *мозг — духовность*. Я понимаю это обозначение как нечто почетное, как корректную, опирающуюся на эксперименты позицию. Нейродетерминист придерживается убеждения, что только мозг определяет наше поведение. И я полностью разделяю это мнение.

Детерминисты оказываются в превосходном обществе Баруха Спинозы, Бертранда Расселла, Фрэнсиса Крика и Альберта Эйнштейна. Некоторые философы и психологи, вероятно, опасаются популярности нейронаук. Рэймонд Тэллис даже озаглавил свою книгу *Aping Mankind; Neuromania, Darwinitis and the Misrepresentation of Humanity* [*Обезьянствующее человечество; нейроманья, дарвинит и фальсификация природы человека*] (2011). Профессор Ян Дерксен из Неймегена в газете *NRC Handelsblad* взывает о помощи: «Вырвите психологию из когтей исследователей мозга!» Это не только безнадежная конфронтация, но и напрасные страхи. Нейронауки вовсе не поглощают предметную область психологии, более того — они дополняют ее своими объяснениями.

Философы высказывают концепцию и выдвигают доводы в ее защиту. Для любой концепции, от компатибилизма до либертариизма, можно найти хорошие основания. Ученые в области нейронаук продолжают традицию, которая ориентируется на результаты *экспериментов*, основывая на них свои выводы. Новые эксперименты, освещающие проблему в новом свете, соответственно заставляют пересматривать сделанные ранее выводы. Это ни в коем случае не означает того, что результаты экспериментов должны соответствовать «интуиции», к чему так часто прибегают философы. Вопреки экспериментам и клиническим исследованиям, доказывающим обратное, нам кажется, что наша жизнь находится в наших руках и что мы обладаем свободой воли. И не только это: люди действуют гораздо лучше, если верят в наличие свободы воли. Студенты, которым надлежало пройти психологический тест после того, как они прочли отрывок из «детерминистской» книги *The Astonishing Hypothesis* [*Удивительные гипотезы*] Фрэнсиса Крика, жульничали больше, чем студенты, прочитавшие книгу с «позитивным» посланием относительно жизни.

Создается впечатление, что ознакомление с детерминизмом вызывало в них настроение, которое можно выразить примерно так: «Не все ли равно? Какой смысл стараться? Стоит ли тратить энергию?» Другие эксперименты показали, что чтение детерминистских текстов пробуждало агрессию и что испытуемые были меньше готовы помогать другим. Чувство обладания свободой воли мотивирует людей быть менее эгоистичными и менее агрессивными в своих реакциях. Вера в свободу воли — это не только приятная иллюзия для нас самих, она идет также и на пользу другим.

Если вы думали, что наука это нечто неоспоримое, — ну что ж, значит, вы ошибались.

Ричард Фейнман

Как всё в науке, что, казалось бы, является неоспоримым, детерминизм также вызывает вопросы. Ценность прогноза зависит от начальной погрешности измерения, и ее нельзя избежать: безошибочные измерения невозможны. В некоторых системах прогноз сильно зависит от начальной погрешности, и поэтому долговременный прогноз удовлетворяется вероятностными значениями. Такие системы, как, например, погоду, называют хаотическими системами. Долговременный прогноз здесь невозможен из-за слишком большого числа вариантов. В 1972 году метеоролог Эдвард Лоренц разъяснил непредсказуемость хаотической системы в докладе, название которого стало широко известным: *Предсказуемость: может ли взмах крыльев бабочки в Бразилии вызвать торнадо в Техасе?* Если бы подобные процессы играли роль в мозге, это все равно оставалось бы детерминизмом. Незначительная причина может привести к серьезным последствиям в нелинейной системе.

К тому же в квантовой физике имеется принцип неопределенности Вернера Гейзенберга, заявившего, что он верит в «индетерминизм». По словам президента Королевской нидерландской академии наук Роберта Дейкграафа, «люди испытывают непреодолимое стремление искать в квантовой физике решение необъяснимых проблем». В настоящее время ряд ученых разделяют мнение, что свойства квантовой физики могли бы сказываться в функциях нашего мозга. Как бы то ни было, не вызывает сомнений, что в поисках доказательств чрезвычайно трудно с уровня элементарных частиц перейти на совершенно иной уровень, касающийся мозга и поведения. При переходе с одного уровня на другой возникают новые свойства, и нельзя предсказать, что это будут за свойства. Как в 1961 году сказал физик Ричард Фейнман: мы не можем предсказывать точно, что произойдет; мы должны ограничиваться тем, что вычисляем вероятность события.

И не менее трудно перейти с уровня потенциала действия — электрической активности нервных клеток — на уровень мыслей. С другой стороны, такой переход не кажется невозможным, если мы посмотрим на полностью парализованного двадцатипятилетнего Мэтью Нейгла, которому были имплантированы 96 электродов в связанный с рукой участок моторной коры и который уже через несколько минут мог открывать электронную почту и играть в компьютерные игры — единственно лишь своим *думанием* передвигая рукою курсор на экране компьютера (см. главу XXI.3).

Но разве мы не чувствуем на собственном опыте, что одна форма контроля нашего поведения все же возможна? Например, нам ужасно хочется еще порцию этого замечательного мороженого, но мы себе в этом отказываем, ибо считаем, что должны следить за фигурой. Разве в этом случае ментальный статус — мысль о стройном, мускулистом теле на пляже — не влияет на физический статус, на активность нейронов? Может ли поэтому мысль контролировать наш мозг? Но мысль — это активность клеток мозга. И сознательная мысль бежит вслед за совершающейся активностью миллиардов клеток и систем мозга, из которых бессознательно возникают наши решения. Между тем как уже давно решено, что я не куплю вторую порцию мороженого, левое полушарие сочиняет задним числом историю о моей фигуре на пляже и сообщает мне приятную иллюзию, что я сознательно контролирую свое поведение. И здесь тоже нет никакого доказательства наличия свободы воли.

Итак: мозг бессознательно принимает решения, которые затем проникают в сознание. Это не оставляет места для существования свободы воли, не говоря о том, что наше *воление* ни в малейшей степени не свободно от всех автоматических решений нашего мозга. Ибо в противном случае нам не осталось бы ничего иного, как самим неумело регулировать функции нашего тела.

Выбери себе работу по душе, и тебе никогда не нужно будет работать.

Конфуций

Постепенное ограничение возможностей свободного выбора в период развития нашего мозга, моральные нормы, которые нам дала эволюция, и лабораторные эксперименты, которые показывают, что сознание следует за уже принятыми решениями (см. выше), сопровождают существование свободной воли большим знаком вопроса. В ходе развития мозг каждого индивида становится единственным в своем роде, даже если имеет место одна и та же генетическая предрасположенность. Мы все отличаемся друг от друга: мы можем быть гомо-, гетеро-, би- или транссексуальны; интересоваться науками гуманитарными или естественными; быть сообразительными или глупыми; более — или менее агрессивными; склонными к большей или меньшей эмпатии; консервативными или прогрессивными и т. д. Интерес к той или иной профессии, по крайней мере отчасти, определяется в соответствии с нашей гендерной идентичностью и с нашей сексуальной ориентацией.

Чтобы вести приятную жизнь, у нас должна быть возможность выбрать такую профессию и социальную функцию, чтобы они соответствовали развитию нашего мозга. Спиноза (ил. 93) употреблял слово «суть». Все обладает своей собственной сутью. Он утверждает: «Стремление, сообразно которому каждая вещь стремится упорствовать в своем бытии, есть не что иное, как действительная суть самой вещи». Человеческая природа выражает через эмоции, что именно соответствует такому стремлению. Нам приятно все, что укрепляет нашу жизнеспособность. Поскольку для каждого человека это разные вещи и именно *потому*, что свободная воля всего лишь иллюзия, нам нужна общественная и политическая свобода, чтобы устроить свою жизнь так, как нам нравится, например в том, что касается выбора спутника жизни или профессии.

Однако человек живет в социальном контексте. Это существенно увеличило его шансы на выживание. Свобода индивидуума может поэтому осуществляться лишь в тех пределах, в каких он не причиняет ущерба другим в обществе или государстве, которое должно обеспечивать мир и безопасность. Это значит, что необходимы ясно и точно сформулированные правила для создания надежного и стабильного окружения. Так что хотя педофилия и запрограммирована в мозге, она неприемлема, потому что наносит детям непреходящий урон. Благотворное равновесие между свободой и ограничениями исключительно важно для нашего психологического, экономического и политического благополучия и ведет к низкому уровню самоубийств.

Мой вывод из вышесказанного состоит в том, что именно из-за того, что свобода воли является иллюзией, мы нуждаемся в свободе, чтобы иметь возможность жить в соответствии с собственной «сутью». Это полностью совпадает с мыслями Спинозы о цели политики и государства. В 2008 году на месте дома, где родился Спиноза, неподалеку от ратуши в Амстердаме, был поставлен ему памятник (ил. 94). На постаменте — цитата: «Цель государства — свобода». На мой взгляд, как-то неубедительно. Знаток Спинозы Маргрет Брандес сообщила мне, что это не буквально слова Спинозы. Подлинная цитата гласит: «Цель государства в том, чтобы душа и тело людей отправляли свои функции, не подвергаясь опасности, а сами они пользовались свободным разумом и не

соперничали друг с другом в ненависти, гневе или хитрости и не относились враждебно друг к другу» (*Богословско-политический трактат*).

Свободе, таким образом, придается более широкое значение, и она стала характерной особенностью Амстердама. В речи на открытии памятника заместитель бургомистра Каролин Герелс оптимистически заявила: «Чем меньше свобода выражения мнений в государстве, тем более силовым путем оно правит. В государстве, где есть свобода, не должно быть несправедливости. Нетрудно привести пример. В Амстердаме мы видим, что властям это вполне удается: препятствовать несправедливости и удерживать людей от того, чтобы они наносили ущерб друг другу. При этом люди имеют право публично высказывать спорные мнения. Амстердам пожинает плоды этой свободы в развитии, вызывающем изумление других народов. В этом цветущем и пользующемся столькими преимуществами городе дружно живут люди всех национальностей и с различными религиозными убеждениями». Чаще всего это так и есть, но, увы, не всегда.

XXIV. Агрессия и преступность

1. Принятие насилия

Существует ли оправданное насилие?

Разумеется — вспомните о воспитании!

Фреек де Йонге

Дарвин и Спиноза были бы вполне удовлетворены: общество дает индивиду все больше и больше свободы, и насилие уменьшается — не в последнюю очередь из-за лучших условий жизни. У человека есть основополагающее отвращение к насилию. Мы относимся к виду социальных существ. Индивидов, чересчур агрессивных или как-то иначе опасных для нашей группы, мы в течение очень долгого времени исключали из общества. Так получила развитие жизненная форма, которая не желает убивать других, обкрадывать, обманывать или подвергать злоупотреблениям. Впрочем, постоянно возникают новые агрессивные варианты и мутации.

Британский историк и археолог Иэн Моррис (р. 1960) в своей книге *War! What is it Good for? Conflict and the Progress of Civilization from Primates to Robots* [*Война! Чем она хороша? Конфликт и развитие цивилизации от приматов до роботов*] провокативно утверждает, что, с тех пор как человек стал возделывать землю, война была двигателем технического развития и прогресса. Но постепенно мы, вероятно, учимся тому, что прогресс возможен и без войны. Судя по новостям, которые ежедневно приходят со всего мира, можно было бы предположить совершенно обратное, однако сегодня мир все-таки более мирный и благополучный, чем раньше. Население западных стран иммунизировано против инфекционных болезней и питается настолько хорошо, что рост людей увеличился почти на 10 сантиметров; люди стали жить вдвое дольше и зарабатывают вчетверо больше, чем их прадеды в 1910 году.

В каменном веке риск умереть насильственной смертью составлял 20%; во времена Римской империи, несмотря на бесчисленные войны, риск составлял всего лишь 5%; в век двух мировых войн — только 2%. Сегодня риск насильственной смерти во всем мире равен 1%, и в Западной Европе — менее чем 1 к 3 000. Люди хотят мирной, хорошей жизни; если живется лучше им самим, то расширяется их круг эмпатии, и риск войны уменьшается.

В историческом развитии мирного общества играют роль по меньшей мере четыре фактора.

– Ксенофобия и агрессия больше не дают преимуществ в нашем интернациональном информационном обществе. Международная торговля, туризм и научное общение способствуют пониманию других.

– Можно говорить об умиротворении общества благодаря формированию государств, где монополия на насилие возложена на правительство, что ведет к ограничению насилия внутри страны и к устрашению внешних врагов.

– Культурный процесс, также описываемый как гуманитарная революция, которая — прежде благодаря книгопечатанию и сегодня благодаря Интернету — сопровождается ростом объема знаний, способствует лучшему пониманию других. Это приводит к большей сознательности и к постепенному отказу от пыток и иных жестоких наказаний, вызывая соответствующую реакцию во всем мире.

– Вследствие революции в правовой сфере уменьшается насилие по отношению к меньшинствам и укрепляется демократия; формируется международное сообщество с договоренностями в этой области.

На фоне этих трудоемких медленных механизмов, приводящих к снижению преступности, сообщают, что преступность действительно сокращается. Когда полиция и политики с гордостью информируют о своих успехах в снижении уровня преступности, есть основания опасаться, что в своей статистике они опираются только на зарегистрированные происшествия. Но часто люди просто не заявляют о криминальных происшествиях, потому что ожидать после длительной процедуры принятия действенных мер кажется им делом почти бессмысленным. Помимо этого, возникает вопрос, какую роль играет здесь старение общества. Максимум криминальной активности приходится на возраст 20–24 года. После этого риск наказуемости уменьшается. В нашем все более стареющем обществе все больше людей, слишком старых для преступного поведения, разве что нейродегенеративные заболевания к концу жизни могут подтолкнуть их к нелепым поступкам.

Несмотря на все эти позитивные линии развития, из-за диапазона различий между людьми, возникающего по причине генетических вариаций и последствий развития нашего мозга, правонарушители неискоренимы. Варианты генов MAOA и CD13 повышают при определенных условиях вероятность криминального поведения и чаще обнаруживаются у рецидивистов. Поэтому мы должны с большим пониманием подходить к механизмам мозга, которые являются причиной этого, и к неврологическому и психическому фону подобного поведения. Кроме того, мы должны уделять больше внимания имитационному поведению людей, например при стрельбе в школах, которая раз за разом ведет к подражанию. Вероятно, позитивную роль в этом может играть сдержанность средств массовой информации.



Голова профессора Чезаре Ломброзо хранится в стеклянном сосуде с формалином. Музей криминологии Чезаре Ломброзо (Турин)

Много лет тому назад я увидел жуткую фотографию: в стеклянном сосуде хранилась залитая формалином голова умершего в 1909 году итальянского криминолога профессора Чезаре Ломброзо. Я был в составе комиссии в Страсбурге, в которой принимал участие также итальянский профессор Страта. В 1983 году он предложил мне посетить вместе с ним музей Ломброзо в Турине, если я буду в Италии. В связи с переустройством музей был закрыт для посещений, но в Италии это ничего не значит. Страта был знаком с влиятельным юристом профессором Портьолиатти, который обеспечил нам доступ.

Ломброзо изучал врожденные факторы, которые могли бы вызывать криминальное поведение. Его упрекали в том, что он уделял слишком мало внимания тому факту, что пребывание детей в неблагоприятной среде увеличивает вероятность криминального поведения, когда они повзрослеют. На это он отвечал: «Это правда, но другие уже уделили этому очень много внимания. Нет никакого смысла доказывать, что днем светит солнце» (Arthur MacDonald. Criminology). Ломброзо исходил из того, что преступники рождаются с мозгом, сравнимым с мозгом наших предков, живших миллионы лет назад. Он полагал, что преступники также и внешне определенно схожи с ними. Например, у них брови, сросшиеся на переносице, — в точности как у меня.



Немец-педофил. Музей Ломброзо в Турине

В музее был полный беспорядок. Профессор Портьолиатти подробно рассказал нам о коллекциях, после чего мы были предоставлены ассистенту, который, хотя и был в белом халате, абсолютно не имел никаких сведений о предмете и к тому же говорил исключительно по-итальянски. Стены были увешаны портретами «типов преступников»; ящики были заполнены фотографиями преступников и их оружием. Там были кресты, которые носили переодетшиеся монахами преступники, и верхняя часть креста оказывалась ручкой кинжала. Там можно было видеть восковые слепки лиц, черепов и мозгов преступников.

В бывшем кабинете профессора Ломброзо все находилось на прежнем месте: его очки, его книги, его портрет, его рукописи. Вдруг ассистент взволнованно запрыгал перед довольно небольшим скелетом, в челюсти которого торчал один-единственный зуб, с криками: «Профессор Ломброзо!» Наличие черепа у скелета, казалось, шло вразрез с фотографией, на которой я видел голову профессора Ломброзо в банке, заполненной формалином. Позже мне пояснили, что в свое время с черепа сняли кожу и затем снова ее заполнили. Теперь понятно... Двадцать лет спустя я снова побывал там. И это был прекрасный музей!

2. Добро и зло

Добродетелью и пороком, добром и злом в каждой стране считают то, что полезно или вредно для общества.

Вольтер

И добро и зло запрограммированы в нашем мозге. Это и хорошо, и плохо для общества, в котором мы живем. Франс де Ваал называет это поведением, сходным с поведением бонобо и шимпанзе. У некоторых людей преобладают системы мозга лишь для одной из этих

двух категорий. Так сложился их мозг в процессе эволюции. И все же ущербный мозг Гитлера не являлся бы аргументом для отмены наказания за совершенные им злодеяния. Наши моральные нормы служат цели взаимного уважения и таким образом способствуют функционированию общества. Их соблюдение закладывает основы общественной жизни; тот же принцип мы обнаруживаем в моральных нормах человекообразных обезьян.

Выдающиеся исторические личности, ученые и художники должны прежде всего иметь должный мозг, чтобы стать теми, кем они стали, а кроме того — оказаться (с этим самым мозгом) в нужный момент в нужном месте, чтобы раскрыть свои недюжинные возможности. Если бы люди с исключительным мозгом обретались в изолированной среде — если бы, скажем, Авраам Линкольн жил в нынешних Нидерландах, — такой выдающийся мозг не мог бы достичь столь же поразительных результатов. Возникает вопрос, не является ли наше отвращение к преступникам столь же необоснованным, как и наше почитание героев: в обоих случаях взаимодействие генетической предрасположенности, развития мозга на раннем этапе и соответствующего окружения позаботилось о том, что они стали теми, кем они стали.

Сложившиеся обстоятельства могут также определять, следует ли нам говорить о «преступном» или же о «героическом» поведении. Бойцов движения Сопротивления, уничтожавших во время Второй мировой войны верховных представителей оккупационных властей в Нидерландах, мы считаем не преступниками, а героями.

3. Свободная воля и наказание

Наличие биологических факторов для криминального поведения и дискуссия о существовании свободной воли доставляют беспокойство правоведам в области уголовного права. Говорили, например: «Давайте, невзирая на эту дискуссию, исходить из практических соображений о том, что люди свободны. Тогда подозреваемый в преступлении может быть привлечен к моральной и юридической ответственности, и адвокат может пытаться отстаивать меньшую вменяемость своего подзащитного, ссылаясь на невольные действия, нищету или болезнь». Что касается права и наказания, часто приходится слышать, что умозаключение об иллюзорности свободной воли приводит к серьезным последствиям в отношении вопроса, можно ли считать человека лично (морально) ответственным за совершенное им деяние. Так, профессор Харалд Меркелбах утверждал в газете *De Telegraaf* от 7 мая 2011 года: «Люди совершают преступление, не получая за это никакого наказания, потому что все это произошло просто из-за аномалии мозга. Тем самым людей освобождают от всякой моральной ответственности, и это разрушительно влияет на общество. Преступникам выдают охранную грамоту».

Если людей делают ответственными за их деяния на основании признания за ними свободы воли, то это не научное основание. Однако есть другая веская причина привлекать людей к ответственности, а именно ущерб, причиняемый обществу, в котором они живут. Даже если правонарушители в значительной части являются психически или неврологически больными людьми, это не может быть решающим аргументом против назначения наказания или принятия других мер. Общество может функционировать только в том случае, если члены его считаются друг с другом. Именно по этому принципу развивались моральные нормы в ходе эволюции.

Моральные нормы существуют и в сообществе обезьян, и они поддерживаются тем, что старшая обезьяна наказывает более молодую, если та нарушает правила. Мы возложили эти функции на полицию и юстицию. Но как общество мы требуем еще и удовлетворения, и в этом состоит одна из важнейших причин для наказания. Если юстиция не наказывает, мы сами начинаем играть роль судей. Поэтому те, кто наносят вред обществу, должны быть наказаны, даже если они действовали, повинувшись импульсу, вызванному их генетической предрасположенностью, с которым они не могли справиться — то ли из-за того, что мать курила во время беременности, то ли из-за того, что их мозг не вполне нормально функционирует по какой-то другой причине. И все же остается вопрос, справедливо ли мы их наказываем (ил. 96).

Хотя моральное осуждение и наказание, основанные на свободе воли, покоятся на песке, чувство моральной ответственности прочно укоренено в нашем эволюционном развитии и имеет важные последствия для выживания группы. Часто возникает искусственное противопоставление: кто несет ответственность за мои поступки — я или мой мозг? Это все-таки архаический дуализм. Мы и *есть* наш мозг, функционирует ли он нормально, является ли дементным, психотическим или донельзя асоциальным. Поэтому если совершивший преступление говорит, что он застрелил свою жертву до того, как осознал, что это случилось, потому что не он, а его мозг принял это опасное для общества решение, это лишено всякого смысла.

Общество требует, чтобы каждый, кто не соблюдает правил, был наказан. Наказание в виде тюремного заключения служит также защитой от преступников — правда, лишь до тех пор, пока они находятся за решеткой. К тому же политики выступают за то, чтобы наказание было предостережением для других, хотя никогда не было подтверждений, что суровые наказания действуют устрашающе. С целью большего внимания к жертве преступления в рамках уголовного права может предусматриваться также возмещение ущерба или предлагаться принесение извинений.

Кроме того, существует возможность психологического, психиатрического или медикаментозного лечения. Если ребенку с синдромом дефицита внимания и гиперактивности давать риталин, это снижает в дальнейшем риск конфликта с полицией и правосудием. Для педосексуалов существует весьма спорная химическая кастрация. Однако поведение некоторых рецидивистов остается настолько опасным, что их изолируют от общества, помещая в специализированные лечебно-исправительные учреждения для содержания в заключении после отбытия наказания.

Если люди не подчиняются правилам, общество должно их наказывать. Но каково будет наказание, это уже другой вопрос. Было бы желательно проверять наказания на их эффективность, так чтобы они были *evidence based*, то есть опирались на солидные исследования, и именно таким образом, чтобы максимально препятствовали повторению преступления. Во многих странах психическое расстройство в принципе освобождает от уголовной ответственности. Если кажется, что в отношении взятого под стражу с весьма большой вероятностью можно говорить о психических или неврологических нарушениях, мы должны серьезно спросить себя, правильно ли мы применяем наши законы к этому человеку, почему мы его не лечим или, по крайней мере, не наказываем его более подобающим образом.

Ричард Докинз сделал следующий шаг и задал вопрос: почему вообще мы наказываем людей за антисоциальное поведение? Если наша машина сломалась, мы ведь ее не наказываем, а ремонтируем. Майкл Газзанига возразил на это: «Но если вас сбросила лошадь, то вы ограничьтесь хорошей затрещиной, а не отправите ее в мастерскую» [31]. Конечно, нам ясно: нельзя мириться с тем, что кто-то не соблюдает правил и причиняет ущерб другим. Только так общество в состоянии функционировать. Тем не менее наказание должно быть соразмерным проступку и эффективным. Юридическая система, однако, не обладает традицией проведения исследований, и значение подхода *evidence based* еще только начинают осознавать.

Большой вопрос, не приносят ли применяемые наказания больше вреда, чем пользы. Молодым правонарушителям следует назначать наказания, которые не прерывают их школьного или профессионального обучения, ибо в противном случае их шансы на возвращение в общество значительно ухудшатся. Школьное и профессиональное обучение должно продолжаться и в период пребывания в тюрьме, чтобы улучшить шансы последующей профессиональной деятельности и уменьшить вероятность повторения противоправного поведения. Правонарушителям должна быть предоставлена возможность учиться, чтобы по выходе из тюрьмы они были лучше, чем тогда, когда они там оказались.

4. Развитие мозга и ответственность

Здоровый рассудок — консьерж духа: его задача состоит в том, чтобы не впускать и не выпускать подозрительные представления.
Дэниел Стерн

При назначении наказания нужно учитывать, как работает мозг виновного. Формально подлежат наказанию только люди с нормальным мозгом. Все мы считаем, что *душевнобольные* не могут быть подвергнуты наказанию. Этот принцип мы находим уже у древних греков и римлян, так же как и в Талмуде; и для этого есть биологические основания. Франс де Ваал сообщал, что психически неполноценная макака-резус с синдромом Дауна могла делать такое, что не позволялось другим.

Итак, хотя мы можем подвергать наказанию только лиц со здоровым мозгом, 90% преступников, осужденных по нормам уголовного права для несовершеннолетних, имеют психические нарушения, на что профессор Тео Дорелейерс указывал еще в 1995 году в своей диссертации *Diagnostic Assessment between Criminal Law and Professional Assistance* [Диагностические границы между уголовным правом и профессиональной помощью]. Помещение несовершеннолетних под стражу можно оправдать необходимостью удовлетворить общество, но при этом они должны получать еще и соответствующее лечение.

В связи с уголовным правом всегда говорят об ответственности. Вероятность конфронтации с полицией и правосудием связана с генетической изменчивостью и различиями в пре- и постнатальном развитии индивида. Юноши агрессивнее девушек из-за тестостерона, воздействию которого они подвергаются во второй половине внутриутробного развития, и, соответственно, из-за более высокого уровня тестостерона в период полового созревания. Некоторые дети, однако, гораздо более агрессивны в сравнении с остальными. Как показывают изучения близнецов, генетические факторы играют в этом важную роль, и за собственную генетику мы не отвечаем. У женщин с высоким уровнем тестостерона из-за синдрома поликистоза яичников существует повышенная вероятность криминального поведения и преступлений с применением агрессии. Но и за появление этого заболевания ответственны не мы.

В чем состоит ответственность педофилов, которые в детстве сами становились жертвой насилия? В какой степени подросток в пубертатном возрасте ответствен за то, что в его мозг вдруг хлынули половые гормоны, которые вызвали изменения в работе едва ли не каждой части его мозга? Подросток должен учиться обходиться с совершенно другим мозгом, притом что префронтальная кора, которая сдерживает импульсивность и управляет моральным поведением, достигает зрелости всего лишь к 24 годам. И в какой степени ответственны наркоманы за свой порок, если он вызван незначительными отклонениями в ДНК или недостаточным питанием плода в период пребывания в матке? Можно ли делать педофила морально ответственным за его сексуальную ориентацию, которая возникает из-за генетической предрасположенности и атипичного развития мозга? Из исследований Голодной зимы 1944/1945 года мы знаем, что недостаточное питание плода в матке повышает риск антисоциального поведения. Несет ли ответственность ребенок за комбинацию своей генетической предрасположенности с потреблением никотина его матерью во время беременности, которые привели его к заболеванию СПИДом и к конфликту с законом?

Кто несет ответственность за то, что ребенка не лечили или не могли лечить? Фильм *La Tête Haute* [Молодая кровь] показывает безнадежную спираль, по которой все ниже соскальзывают и терпеливые социальные работники, и сам мальчик. Агрессивный подросток, о котором идет речь в фильме, страдает синдромом дефицита внимания и гиперактивности и антисоциальным расстройством личности; от своей слишком молодой матери, с еще более сильными ментальными нарушениями, чем ее сын, он никогда не получал необходимой поддержки. Катрин Денёв, в изумительной роли пожилой мудрой судьи по делам несовершеннолетних, пытается, начиная с семилетнего и до семнадцатилетнего возраста мальчика, вплоть до своего ухода на пенсию, наставить ребенка на правильный путь.

«Моральная ответственность» не только понятие, которое трудно применять на практике, в противоположность утверждению Меркелбаха (глава XXIV.3), но это такое же излишнее понятие, как и понятие «свободной воли» — если речь идет о вынесении наказания. Существо дела в том, что общество не сможет функционировать, если его члены не будут соблюдать правил. Именно поэтому правила должны соблюдаться.

В нашем стареющем обществе на первый план выходит новый феномен. Есть старые люди без какого-либо криминального прошлого, которые ни с того ни с сего совершают противоправное действие. В Сан-Франциско имеют судимость 37% пациентов с фронтотемпоральной деменцией и 27% пациентов с прогрессивной афазией. Из всех престарелых, направленных в тамошний *Memory and Aging Center* [Центр памяти и старения], 8,5% имели судимость. В основном речь шла о воровстве, но пациенты с болезнью Альцгеймера бывают осуждены также за аварии на дорогах. Среди других правонарушений были ограбление, нанесение оскорблений, сексуально неприемлемое поведение и незаконное проникновение на частную территорию. Престарелые правонарушители должны подвергаться исследованию на наличие у них деменции. Подобная картина болезни также сопровождается большим вопросительным знаком такие понятия, как «моральная ответственность» и «свободная воля».

5. Вменяемость

Действительно ли мозг функционирует нормально или ограничен, или человек не вполне в здравом уме, установить не так просто. Проблема вновь попала в поле зрения, когда среди *экспертов* разгорелся спор о том, был ли вменяемым Андерс Брейвик (р. 1979), который в 2011 году при нападении на молодежный лагерь в Норвегии убил 77 человек. В конце концов суд признал его вменяемым. Он был приговорен к 21 году тюремного заключения, максимальному наказанию в Норвегии, из которого он должен отсидеть минимум 10 лет, до того как теоретически может быть выпущен на свободу. По окончании срока тюремного заключения будет приниматься решение, представляет ли он еще опасность для общества.

Была ли вменяемой мать, которая в 2007 году, думая, что ее двухлетняя дочь будет убита сатанистами, сама выбросила ее из окна четвертого этажа универсального магазина *Де Бейенкорф*? Эксперты не были единогласны, хотя женщина явно страдала

параноидальным психозом. Подобную картину болезни продемонстрировал в 1843 году Дэниел Макнотен. Он считал, что тори его преследуют, и поэтому хотел убить премьер-министра тори сэра Роберта Пиля, но по ошибке застрелил его секретаря. Макнотен был признан невменяемым. Судьи создали на основании этого случая так называемые *Правила Макнотена* в качестве стандарта определения невменяемости: человек считается невменяемым, если из-за душевной болезни он не осознает, что делает, или не осознает, что действия его неправильны.

Независимо от того, осознает человек или нет поступок, к которому относятся *Правила Макнотена*, при галлюцинации он может получить приказ, которому вынужден подчиниться, как это случилось с двадцатипятилетним шизофреником Михайло Михайловичем, который утверждал, что слышал голос, приказавший ему убить шведского министра иностранных дел Анну Линд, что он и сделал. Клептоман знает, что поведение его неправильно, и тем не менее продолжает красть. Психическая болезнь может оказывать сильное влияние на поведение человека, никак не затрагивая то, что он знает. Поэтому *Правила Макнотена* должны быть дополнены таким понятием, как *контроль*: импульс, который не поддается контролю, равным образом свидетельствует о невменяемости. Пациент с синдромом Туретта, страдающий моторным тиком и нанесший удар другому, не заслуживает наказания.

В Нидерландах это регулируется статьей 39 Уголовного кодекса: «Лицо, которое совершает правонарушение, за которое оно не может нести ответственность по причине недостатков в умственном развитии или душевной болезни, не подлежит уголовной ответственности». Эта статья ничего не говорит о деталях условий, при которых лицо считается невменяемым, и поэтому не может считаться пригодным стандартом вроде *Правил Макнотена*. И хотя статья задавала формат для решения вопросов, которые фокусировались на влиянии этого нарушения, юридическим стандартом она не являлась.

Судебные психиатры занимаются противоправным поведением психиатрических пациентов. Уголовная ответственность или же вменяемость остается все же юридическим вопросом, решение которого в уголовном деле возложено на судью. Сейчас психиатры придерживаются установки, снизившей число градаций вменяемости с пяти до трех: вменяемость, уменьшенная вменяемость, невменяемость. Но психиатры применяют понятие *вменяемость* не для принудительного помещения в больницу или принудительного лечения. Понятие возникло не из сферы медицины: в повседневной медицинской практике врачи принимают решения о необходимости того или иного лечения, оперируя такими понятиями, как симптом, нарушение, терапия, надежность, — никак не прибегая к понятию *вменяемость*. В противоположность судье по уголовным делам врач не нуждается в этом понятии, чтобы высказать мнение о будущем своего пациента, как об этом заявил профессор Гербен Мейнен [32].

Есть надежда, как сказал Мейнен, что развитие методов нейронауки достигнет в ближайшее время такого прогресса, что можно будет распознавать психическое состояние правонарушителей, не полагаясь на то, что говорят они сами. Значение этого стало ясно, например, после того, как 24 марта 2015 года второй пилот самолета авиакомпании *Germanwings* Андреас Любитц запер дверь кабины, когда капитан вышел в туалет, и, сознательно направив к земле самолет с 144 пассажирами, четырьмя бортпроводниками и двумя пилотами, разбил его во французских Альпах. Любитц подвергался лечению в связи со склонностью к самоубийству, однако втайне от работодателей. Если кто-то заявляет, что чувствует себя совершенно здоровым, в настоящее время вы не можете доказать ему, что это не так.

6. Моральная ответственность

Кто-то может вечером читать Гёте или Рильке, играть Баха или Шуберта, а утром приступать к своей повседневной работе в Аушвице.

Джордж Стинер

Мы наказываем за поведение, которое наносит вред обществу. Крайняя форма пагубного поведения может отмечаться при психопатии, когда из-за отсутствия эмпатии человек занят только собою и не чувствует, какое зло он причиняет другим. Это нарушение может сочетаться с изменениями в мозге: орбитофронтальные и медиальные структуры префронтальной коры при психопатии могут быть на 20% меньше; передняя цингулярная кора, миндалевидное тело и островок также развиты ненормально.

Насколько ненормальными были Гитлер, Мао и Сталин? Чувствовал ли Мао себя виновным за то, что случилось во время «Большого скачка», который официально стоил 14 миллионов жертв, но, вероятно, на самом деле в три раза больше; или за то, что происходило во время Культурной революции (1966–1976)? В Китае ни для кого не секрет, что трое детей Мао, сын и две дочери, шизофреники. И у самого Мао, должно быть, была параноидальная форма шизофрении; вероятно, здесь сказывалась его генетическая предрасположенность. Сталину была присуща крайняя степень паранойи, и это погубило множество жизней.

У Гитлера была болезнь Паркинсона, и его лечили амфетаминами. С годами добавилось множество психиатрических диагнозов: параноидальная шизофрения, психозы из-за употребления наркотиков, психопатия, антисоциальное расстройство личности, садистическое расстройство личности, пограничное расстройство личности, биполярное расстройство и синдром Аспергера. Как пишет немецкий автор Норман Олер в книге *Der totale Rauch [Тотальная эйфория]*, Гитлер постоянно принимал гормоны и наркотики. Во время последнего наступления в 1944 году Гитлер не обходился без них ни одного дня. Употребление героина сначала приводило его в состояние эйфории, а затем сменялось бешеной яростью. Против бессонницы ему давали также барбитураты и делали инъекции амфетамина. Можно только догадываться, в какой степени его характер, злоупотребление медикаментами и болезнь влияли на его импульсивные решения, на его возбудимость, вспышки ярости, недостаток эмпатии, его ненависть и другие поведенческие нарушения.

Даже если допустить, что такое чудовище, как Гитлер, нельзя считать морально ответственным за содеянное, это ничего не меняет в том, что его должны были за это наказать. Не на основе признания свободы воли, но из-за неисчислимых бедствий, которые он принес всему миру, и чтобы дать хоть какое-то удовлетворение жертвам. Труднее будет, если подумать о большей части немецкого народа, который (после того, как ему промыли мозги) пошел за Гитлером и сделал возможным осуществление Холокоста. Нужно ли его тоже привлечь к ответственности и подвергнуть наказанию? И если да, то как наказать целый народ? Кто несет ответственность за поведение народа, который функционирует как суперорганизм? Будет еще труднее, если осмелиться спросить себя: а как бы я сам вел себя при таких обстоятельствах? В конце концов, все страны совершали преступления во время войны. Абель Я. Херцберг, адвокат, испытавший на себе ужасы концлагерей, после войны делал доклады на эту тему. После одного из них еврейская женщина спросила его: «Господин Херцберг, что нужно делать, чтобы наши дети снова не стали жертвами?» Его ответ был: «Думаю, проблема не в этом. Проблема скорее в том, что нужно делать, чтобы наши дети не стали жестокими убийцами». Столько мудрости можно ожидать лишь от немногих.

Всегда найдутся такие мозги, которые при соответствующих обстоятельствах (во время войны или если одни люди по каким-то иным причинам осуществляют власть над другими людьми) проявляют склонность к психопатическому поведению. Единственный ответ, который может быть тогда дан в духе Херцберга, следующий: мы должны заботиться о том, чтобы подобные обстоятельства по возможности возникали как можно реже. Открытое демократическое общество, состоящее из хорошо образованных граждан, умеющих самостоятельно и критически мыслить, кажется мне наилучшей гарантией этого. Однако молодые европейцы-убийцы среди джихадистов «Исламского государства» показывают нам, как легко снова потерпеть неудачу.

По той же причине, что и относительно криминального поведения, можно задаться вопросом о героизме: в чем здесь заслуга? Во время войны некоторые люди прятали евреев, были за это арестованы и погибли. Другие и на секунду не думали ни о чем подобном. Как об этом судить? Мы (общество) восхищаемся людьми, мозг которых генетически так структурирован и в фазе раннего развития стал таким, что эти люди помогают другим, не заботясь о своей выгоде. Чистый альтруизм — благо для общества. И мы презираем людей и такие мозги, которые наносят урон другим, из-за того что ставят себя на первое место. Нельзя не восхищаться героями или теми, кто выказывают в высшей степени моральное поведение. Общество должно иметь возможность функционировать, и то, что решение соответственно вести себя возникает в структурах мозга и принимается импульсивно, не меняет того факта, что речь в данном случае идет о достойных восхищения мозгах, способствующих успешному функционированию общества.

Франс де Ваал, эксперт в этой области, указывал на то, что человек чаще всего вовсе не задумывается о своем моральном поведении, но действует быстро и инстинктивно, исходя из своей биологической предрасположенности. Впоследствии, так же как и при прочих решениях, измышляется причина для того, что было сделано молниеносно и бессознательно. В экстремальной ситуации войны и психопатическое, и героическое поведение могут быть очень близки друг другу.

Одни люди помогают другим исходя из очень разных мотивов. То, что один делает из чистой эмпатии, другой, возможно, потому, что видит в этом выгоду. Если кто-то за свою помощь требовал много денег от богатого еврея, которого он должен был спрятать во время Второй мировой войны, возникает вопрос, куда пошли эти деньги: чтобы помогать другим, которым тоже нужно было прятаться, или же этот человек положил их себе в карман? Ответ на этот вопрос разъяснит, к какой категории его отнести. Поэтому проверка намерений человека и смысла его поступков необходима для функционирования общества.

Новые открытия и их последствия для общества

XXV. Болезни мозга — избегать и лечить

На тех, кто обладают привилегией знания, возложен долг: действовать.

Эйнштейн

Наш креативный мозг был мотором развития искусства, науки и техники. Нейробиологические знания в ближайшие годы бесспорно будут приводить ко все более заметным последствиям в обществе. Это справедливо не только для знания, необходимого для предотвращения и лечения заболеваний мозга, но также для применения нейробиологических знаний в социальных науках, таких как нейроэкономика и нейромаркетинг. Помимо этого, нам удалось пролить новый свет на основы криминального поведения, что имеет последствия для уголовного права. Самостоятельность и хорошее образование старых людей приведут к далеко идущим изменениям в проблематике конца жизни, как об этом еще будет говориться. И не менее важно, как я надеюсь, что табу, все еще связанное с болезнями мозга, будет разрушено всеобщим общественным интересом к исследованиям в этой области (ил. 101).

1. Комплексное развитие мозга

С начала формирования мозга происходит постоянное интенсивное и динамическое взаимодействие между генетической предрасположенностью нашего мозга, нашим телом и нашим окружением. Прородовая окружающая среда имеет главным образом химическую природу, но и социальные факторы, такие как стресс будущей матери, тоже существенны. Новые инфекции, проникающие через плаценту и воздействующие на плод, появляются все более неожиданно. Таковы СПИД в 1980-х годах и вирус Зика в 2016 году. Поражения плаценты могут вызывать у ребенка неврологические проблемы. После появления на свет ребенок находится прежде всего — но ни в коем случае не исключительно — в социальной среде. Хотя число клеток мозга четырехлетнего ребенка уже соответствует числу клеток мозга взрослого человека, контакты между клетками мозга будут развиваться и дальше. В префронтальной коре число контактов возрастает вплоть до двадцатичетырехлетнего возраста.

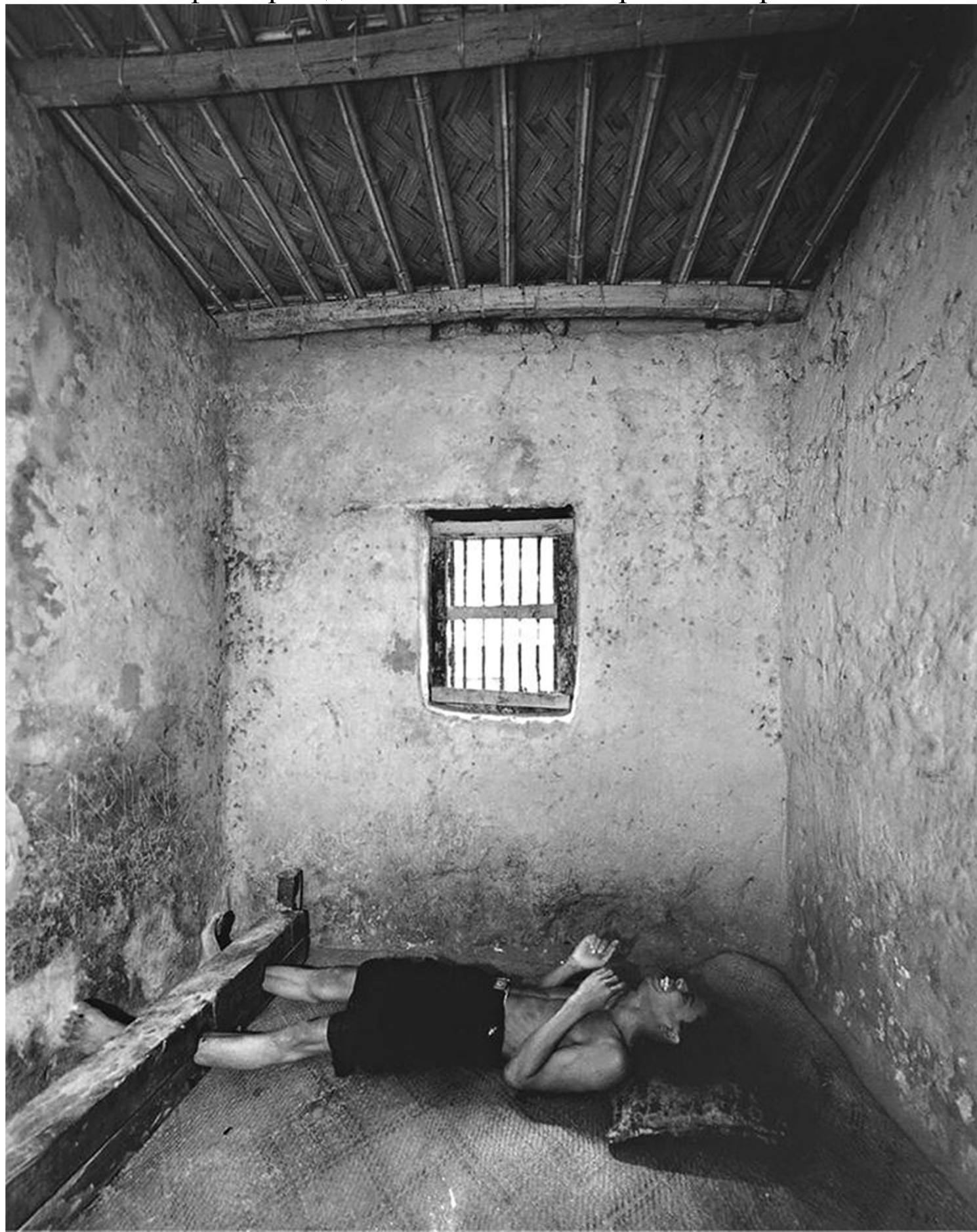
По этой причине после рождения еще достаточно долго существует возможность стимулировать развитие мозга в семье, школе и культурной среде. Правда, и неблагоприятные факторы могут в этой чувствительной фазе оказывать длительное, а иногда и постоянное влияние на развитие мозга. В фазе развития стрессовые ситуации могут вызывать длительные химические изменения ДНК, так называемые эпигенетические изменения. Поэтому у детей, которыми пренебрегали или подвергали насилию, всю жизнь сохраняется повышенный риск депрессии. Негенетические процессы развития, которые происходят после зачатия, такие как самоорганизация мозга и развитие под воздействием факторов среды, приводят — как мы уже видели — к тому, что всякий мозг и, следовательно, каждый индивид являются единственными в своем роде, даже если в исходном пункте развития можно было говорить об одинаковой генетической предрасположенности.

Из-за случайностей, играющих роль в особо сложном развитии мозга, например комбинации материнской и отцовской ДНК или возникновения новых мутаций, вызванных космическим излучением, всегда будет небольшое число детей, которым при развитии мозга просто «не повезет». Впоследствии это выразится в форме умственной отсталости или проблем психиатрического характера. Для того, кто кое-что знает о процессах, важных для развития мозга, в этом нет ничего удивительного. Куда более удивительно, что этот сложный процесс развития довольно часто приводит к возникновению хорошо работающего креативного мозга.

2. Раннее распознавание и лечение болезней мозга

Психические болезни возникают в результате взаимодействия генетической предрасположенности индивида с ранними факторами развития. Стресс *life events* (критических событий) в период беременности, воздействие химических веществ, пренебрежение, дурное

обращение или злоупотребление в детском возрасте, а позже — стресс урбанизации, эмиграции и дискриминации также играют роль. Знание этих факторов делает возможным принятие превентивных мер.



Шоeb Фаруке. World Press Photo 2005, Амстердам. Восемнадцатилетний юноша лежит с зажатými в колодках ногами в одной из 24 камер психиатрической клиники в Бангладеш. С момента основания клиники в 1880 г., по словам директора, таким способом были «излечены» тысячи пациентов. Студент-медик из Бангладеш, посещавший мои лекции в Китае, рассказывал мне, что в его стране все еще думают, что психически больные одержимы злыми духами, которых можно изгнать именно таким способом.

Психические болезни разрушают не только бóльшую часть или даже всю жизнь таких пациентов, они сокращают жизнь больных по сравнению с людьми, не имеющими душевных болезней, на 10 лет, как показал метаанализ 203 исследований в 29 странах. Самоубийства могут объяснять эту разницу лишь частично. Одно неожиданное позитивное развитие все-таки следует упомянуть. У женщин, которые родились в многодетной семье шестым или еще более поздним ребенком, повышается риск таких душевных болезней, как эмоциональные расстройства, шизофрения или склонность к самоубийству. Это явление не нашло объяснения, но пока что в большинстве стран оно не является проблемой. Да здравствует контрацепция!

Существуют генетические болезни обмена веществ и врожденные неврологические заболевания (spina bifida, расщепление позвоночника), отсутствие головного мозга (анэнцефалия) и синдром Дауна, которые распознаются уже в ходе беременности посредством пункции с целью получения околоплодных вод, биопсии хориона, определения ДНК плода в крови будущей матери и ультразвуковых исследований, на основании чего может быть принято решение о прерывании беременности.

Новые методы позволяют производить селекцию здоровых эмбрионов. Каждый третий житель общины Фолендам является носителем одной или нескольких из четырех встречающихся там болезней, так как бóльшая часть населения этой общины ведет происхождение от небольшой группы семей, основателей Фолендама. В настоящее время там проводят тестирование наследственных заболеваний. Одна из этих наследственных болезней — понтоцеребеллярная гипоплазия 2 (РСН2), нарушение развития мозжечка, ведущее к серьезному нарушению умственного развития и малой ожидаемой продолжительности жизни. Сегодня для носителей этого генетического заболевания может применяться *преимплантационная генетическая диагностика*. При этом у женщины извлекают яйцеклетки и затем производят оплодотворение сперматозоидами *in vitro*. При выращивании возникает несколько эмбрионов, в которых происходит деление клеток. Когда эмбрионы состоят уже из восьми клеток, извлекается одна клетка из эмбриона и исследуется на наличие наследственного заболевания. Здоровые эмбрионы имплантируют в матку. В результате этой сложной процедуры примерно у 20% женщин из Фолендама удается добиться беременности.

Некоторые генетические факторы можно выявить и после рождения ребенка при обследовании новорождённых (анализ крови из пяточки) и проводить лечение лекарствами или диетой. Так можно предотвратить серьезные заболевания мозга. Социальные факторы, как уже было упомянуто, также оказывают влияние; они играют важную роль в предотвращении и лечении психических заболеваний. Крайним методом может иногда стать изъятие детей из неблагополучных семей, потому что дурное непосредственное окружение может навсегда повредить развивающийся мозг ребенка.

Несмотря на принимаемые меры и предосторожности, в любой семье может случиться, что у ребенка обнаружат психическое заболевание. Общество должно отнестись к этому с сознанием своей ответственности. Но в первую очередь нужно обратиться к специалисту, чтобы был поставлен диагноз и начато соответствующее лечение.

В Европе мы достигли впечатляющего прогресса с тех пор, как Гойя изобразил дом сумасшедших в 1812–1819 годах, а доктор Филипп Пинель в 1776 году освободил от цепей пациентов парижского дома умалишенных Бисетр. Но в Бангладеш шизофреники все еще лежат в камерах с зажатыми в колодках ногами (ил. 97; 98).

3. Меры предосторожности перед зачатием и во время беременности

Чем раньше мы инвестируем, тем больше доход.

Джеймс Хекман, лауреат Нобелевской премии по экономике

Еще до наступления беременности существуют факторы, определяющие, насколько хорошо будет функционировать мозг ребенка. Возраст родителей — важный фактор риска болезней ребенка. Мы давно знаем, что риск синдрома Дауна для ребенка, родившегося у матери старше 35 лет, значительно повышается. Недавно было показано, что и у отцов старше 45 лет резко возрастает риск появления у ребенка таких болезней, как биполярная депрессия, синдром дефицита внимания и гиперактивности, аутизм, психоз, склонность к самоубийству или наркомания. Отодвигать рождение детей ради карьеры, на что идут многие супружеские пары, чревато безусловными рисками.

За четыре недели до запланированной беременности женщине следует принимать фолиевую кислоту (0,4 мг/день) для предотвращения врожденных дефектов плода вроде *spina bifida* (расщепления позвоночника) и анэнцефалии. Никто не должен сомневаться в ценности совета уже за несколько месяцев до запланированной беременности полностью распрощаться с курением, алкоголем и наркотиками. Нужно позаботиться о том, чтобы женщина не была больна во время запланированного зачатия и не соприкасалась на рабочем месте с такими химическими веществами, как пестициды. Возникает, однако, вопрос, многие ли пары в наше время тщательно планируют беременность и придерживаются подобных советов. Предзачаточной медицине в будущем суждено играть гораздо более важную роль (ил. 99).

На первом месте должно стоять предотвращение нарушений развития мозга, ибо «легче растить крепких детей, чем чинить поломанных взрослых», как отметил публицист, политик и реформатор Фредерик Дагласс (1818–1895). Во время беременности алкоголь, никотин и наркотики должны категорически исключаться, потому что они могут оказывать постоянное негативное воздействие на развитие мозга ребенка. В 2015 году люди из Нидерландского совета по применению норм уголовного права и защите прав молодежи предложили министрам, без просьбы с их стороны, в случае необходимости брать под наблюдение еще не родившихся детей женщин, продолжавших курить и употреблять алкоголь во время беременности. Социальным работникам было бы тогда легче вмешиваться и добиваться изменения их поведения. Хотя это и было неплохой идеей, все-таки зависимость — не наказуемое поведение, но болезнь, которую нужно лечить.

Что касается медикаментов, здесь следует проявлять крайнюю сдержанность. С помощью волос на голове беременной женщины — за месяц они вырастают на один сантиметр — можно определить, когда и какие именно вещества она употребляла. В течение этого периода было выявлено, что у женщин, которые при зачатии и на протяжении двух первых триместров беременности употребляли каннабис, кокаин или экстази, риск заболеваний мозга у ребенка вырос в три раза.

Во время беременности 80% женщин принимают лекарства. Тератологический информационный центр предоставляет информацию домашним врачам, акушеркам и аптекарям о заболеваниях новорожденных из-за приема лекарств. Но это касается прежде всего классических тератологических, непосредственно наблюдаемых нарушений у новорожденных, и эти аномалии всего лишь вершина айсберга.

Примером может служить вальпроевая кислота — для многих пациентов хорошее средство против эпилепсии, прием которого во время беременности повышает риск *spina bifida* (расщепления позвоночника) у ребенка. Пауль Петерс, почетный профессор тератологии, в 2015 году предложил поэтому применять другие противоэпилептические препараты в течение того времени, когда у плода начинают формироваться головной и спинной мозг (так называемая нервная трубка). Гораздо чаще химические вещества вызывают функционально врожденные заболевания в поздних фазах эмбрионального развития; это сказывается в появлении проблем с учебой и поведением у детей.

Прием вальпроевой кислоты во время беременности, например, повышает у еще не родившихся детей риск более низкого IQ, аутизма и проблем с памятью. По моему мнению, женщинам следует в течение всего срока беременности принимать другие противоэпилептические препараты. Как показали многие функциональные исследования, карбамазепин дает существенно лучшие результаты.

Все большую тревогу вызывает воздействие вредных веществ в окружающей среде, которые могут проникать через плаценту. Это тонкодисперсная пыль, повышающая риск аутизма, или эндокринные дизрапторы, например пластификаторы, которые вызывают нарушения сексуальной дифференцировки мозга и могут снижать уровень IQ. Болезнь беременной женщины также угрожает развитию мозга ребенка, и ее нужно своевременно и эффективно лечить.

У детей с аутизмом или с нарушением развития мать страдала от токсикоза при беременности вдвое чаще, и даже впятеро чаще от резко выраженного токсикоза. Впрочем, спектр аутизма — это нарушение развития мозга, в котором токсикоз при беременности занимает весьма малое место. Намного важнее при этом генетические компоненты. И все же риск, возникающий из-за таких факторов, как токсикоз при беременности, можно попытаться уменьшить соответствующим лечением — например, приемом малых доз аспирина.

Более 60% врожденных форм умственной отсталости вызваны чаще всего ошибками в развитии ДНК ребенка. ДНК плода циркулирует в крови матери из-за того, что отмирают клетки плаценты. В ближайшем будущем основную часть форм врожденных психических нарушений ребенка можно будет выявить уже во внутриутробном периоде и тем самым принять в расчет прерывание беременности. Посмотрим, как долго небольшие христианские партии смогут замедлять эту тенденцию. Воспрепятствовать ей не удастся.

4. Пища и культура еды

Мы абсолютно убеждены, что лучшее питание для беременных женщин и детей до двух лет — одна из самых умных инвестиций, которую в состоянии сделать каждый из нас.

Хилари Клинтон (2011)

Чем больше я разъезжаю по свету, тем лучше осознаю, какое счастье жить в стране, в которой больше не существует серьезных проблем с питанием. В мире все еще есть 100 миллионов детей, развитие мозга которых из-за недоедания, сравнимого с ситуацией во время Голодной зимы 1944/1945 года в Нидерландах, серьезно и постоянно нарушается. Недостаточное питание может приводить не только к длительному снижению умственных способностей, но также к повышенной вероятности шизофрении, депрессий и антисоциального поведения.



Человек, умерший от голода. Фото из коллекции Менно Хейзинги (1907–1947) в NIOD (Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies — Нидерландский институт изучения войны, Холокоста и геноцида). М. Хейзинга был фотографом из группы Ondergedoken Camera (Подпольная камера) и делал нелегальные снимки в годы оккупации.

Ребенок в матке приспосабливается к существующим условиям питания. Нехватка питания в матке, также и в том случае, если это вызвано неправильным функционированием плаценты, приводит к тому, что системы мозга настраиваются на сохранение каждой калории; впоследствии ребенок, начав есть, просто не может остановиться. Это станет преимуществом, если после появления на свет действительно господствует голод. Но если после рождения ребенка пищи оказывается вполне достаточно, тогда такая приспособляемость мозга повышает риск увеличения веса, ожирения и диабета. Приспособляемость мозга еще не родившегося ребенка оказывается благоприятной лишь на очень краткий период. Но ведь никто и не будет ожидать от эмбрионального мозга долговременного планирования.

Женщина должна решительно бороться с прибавлением веса во время беременности, чтобы ее ребенок позже не столкнулся с той же проблемой. Из-за того что плод беременной женщины, страдающей ожирением, получает слишком большое количество глюкозы, он и сам будет тучным благодаря наличию собственного инсулина. Таким образом, диабет матери во время беременности может привести к диабету ребенка.

Гормоны щитовидной железы являются решающими для нормального развития мозга и внутреннего уха ребенка. Но эти гормоны могут хорошо функционировать только в том случае, если в щитовидной железе в каждую молекулу гормонов встроены три атома йода. Если в почве, а тем самым и в пище, не хватает йода, то из-за плохого функционирования гормонов щитовидной железы это может привести к замедлению умственного развития и глухоте — состоянию, называемому *кретинизмом*. У кретинов часто образуется зоб, возникающий из-за роста щитовидной железы, пытающейся извлечь то незначительное количество йода, которое содержится в пище.

После того как в Швейцарии к пищевой соли стали добавлять йод, все учреждения по борьбе с глухотой там были закрыты. Во многих областях мира йододефицит все еще остается нерешенной проблемой. В горах Аньхой в Центральном Китае я еще встречал людей с кретинизмом. В Нидерландах тоже существовала эта проблема, но она была решена, как только стали добавлять йод в поваренную соль и в хлеб. Это не означает, что проблема не сможет возникнуть в будущем. Люди все чаще едят «здоровый хлеб», который не содержит йода, или даже вовсе не едят хлеба из-за часто неоправданного страха перед непереносимостью глютена. Но избыточное употребление йода неблагоприятно. Поэтому во время беременности женщинам не рекомендуют есть суп из морских водорослей и суши, завернутые в морские водоросли. По крайней мере, не есть всего этого слишком много.

Ребенок во время пребывания в матке настраивается не только на количество ожидаемого питания, но также и на его состав. После появления на свет он отдает предпочтение вкусу, который узнал от своей матери еще до рождения, но прежде всего — запаху. Если во время беременности женщина употребляет чеснок, это сказывается на запахе околоплодных вод, и для новорожденного запах чеснока не будет казаться неприятным. Сенситивная фаза, в течение которой ребенок учится оценивать определенный вкус, после первых месяцев жизни продолжается и далее. Грудное вскармливание также может оказать влияние на ту пищу, которую двухлетний ребенок будет есть с удовольствием. По данным Государственного института здравоохранения и окружающей среды (RIVM), лишь 1% нидерландских детей ест достаточное количество овощей. Многим детям с большим трудом удается давать овощи, но тогда, пожалуй, стоит спросить мать, а не ела ли она сама слишком мало овощей, когда кормила грудью своего ребенка и тем самым недостаточно его запрограммировала.

5. Окружающая среда после рождения

Бедные люди похожи на деревца бонсай. С семенами их все в порядке. Но общество не дает им почвы, чтобы они смогли вырасти.
Мухаммал Юнус

Развитие мозга ребенка после появления на свет находится под воздействием социальной и культурной среды. Лучше всего, если ребенок растет в любви, в надежном и стимулирующем окружении (ил. 101) Интенсивное стимулирование и поощрение могут также уменьшить возможное отставание в развитии. На развитие недоношенных младенцев или родившихся с малым весом и выхаживаемых в кувезах, стимулирующее действие оказывает музыка Моцарта. Социальное окружение, в котором растет ребенок, с самого начала должно быть принято во внимание, чтобы можно было вовремя предупредить запущенность, дурное обращение и

насилие. Наша культурная и речевая среда различается не только индивидуально; различия существуют также между отдельными странами, между Востоком и Западом, Севером и Югом, между различными народами, между городом и деревней, различными профессиями, социоэкономическими слоями и верованиями, а также между теми, кто вырос в условиях войны или мира. Многие дети растут в условиях, которые не назовешь ни преисполненными любви, ни безопасными. 2014 год, по данным ЮНИСЕФ, для детей был особенно бедственным. Почти 15 миллионов детей серьезно пострадали от войн, террора, лихорадки Эбола и от голода. У многих поэтому развитие мозга было надолго задержано.

Все эти воздействия накладывают отпечаток на структуры и функции нашего мозга. Что касается влияния культуры на развитие мозга у детей, я многого жду от будущих исследований, которые будет проводить следующее поколение ученых с помощью препаратов формирующегося в настоящее время Китайского банка мозга в Ханчжоу. Систематическое сравнение с материалом Нидерландского банка мозга может дать поразительные результаты, потому что такие культурные факторы, как язык, также влияют на формирование различий между людьми.

Вскармливание грудью упрочивает связь между матерью и ребенком. При сосании груди мозг матери вырабатывает гормон окситоцин, из-за чего выделяется молоко. Окситоцин выделяется также и в мозге, что важно для укрепления связи матери и ребенка. Окситоцин, впрочем, выделяется не только при кормлении грудью, но также и при других ласковых контактах между матерью и ребенком. Поэтому через несколько месяцев после рождения ребенка на отношения между матерью и ребенком уже никак не влияет, вскармливала ли мать ребенка грудью или поила его молоком из бутылочки.

Дети, которые росли в пренебрежении и были лишены ласковых контактов с матерью, и в последующей жизни не смогут устанавливать теплые контакты с другими. *Смолоду урок — в старости прок.* Но отставание в развитии не должно быть постоянным. Известно исследование, проведенное на Ямайке через двадцать лет после двухлетнего психологического рандомизированного интервенционного исследования детей с замедлением роста. Интервенции заключались в еженедельных посещениях консультантами по вопросам здоровья, которые обучали родителей воспитательным приемам и стимулировали матерей и детей взаимодействовать таким образом, чтобы развивать когнитивные и социоэмоциональные способности у ребенка. Опросы, которые проводились 20 лет спустя, показали, что такое вмешательство привело к 25-процентному повышению заработков тех, кого это коснулось, по сравнению с заработками контрольной группы, где не было отставания в росте. Так что даже относительно простыми методами изменения окружающей среды можно достигнуть многого.

6. Влияние химических веществ и анестезии на развитие мозга

Многие химические вещества могут оказывать длительное влияние на развитие мозга ребенка как до его появления на свет, так и после рождения. Во время беременности женщина должна полностью отказаться от курения, алкоголя и употребления наркотиков. От производственной среды, где можно подвергнуться воздействию химических веществ, как, например, крестьянских хозяйств или определенных заводов и лабораторий, она должна держаться подальше. Воздействие тонкодисперсной пыли в городах и промышленных зонах во время беременности и в первые годы после появления ребенка на свет ведет к повышению риска развития аутизма. В окрестностях аэропорта Схипхол была замерена повышенная концентрация сверхтонкой пыли из-за сгорания керосина. Необходимы дальнейшие исследования возможного пагубного влияния этих веществ. Крайнюю осторожность во время беременности рекомендуется соблюдать в отношении приема лекарств. Если беременная женщина нуждается в лечении, например из-за легкой депрессии, могут быть выбраны также свето- или интернет-терапия.

В исследованиях на животных, в том числе на нечеловекообразных обезьянах, были выявлены многочисленные примеры негативного влияния анестезии на развитие мозга детенышей, прежде всего на обучение, память, внимание, социальное поведение и пространственное воображение. Ретроспективные исследования показали, что у детей, которые до трехлетнего возраста подвергались оперативному лечению паховой грыжи под общим наркозом, имелся высокий риск замедленного умственного развития, аутизма и речевых нарушений. Из других ретроспективных исследований детей, которые до достижения четырехлетнего возраста подвергались дважды или еще чаще операциям под наркозом, был выявлен высокий риск проблем с обучением, риск низкого IQ и синдрома дефицита внимания и гиперактивности. Чем дольше продолжалась анестезия, тем ниже были впоследствии академические показатели у ребенка.

Единственным убедительным и этически приемлемым доказательством того, что именно наркоз, а не болезнь, сделавшая необходимым хирургическое вмешательство, вызвал упомянутые последствия, станет рандомизированное исследование, при котором можно будет сравнить наркоз и местную анестезию. Первые результаты подобных исследований показывают, что у таких маленьких детей наркоз в продолжение одного часа не оказывает сколько-нибудь заметного результата на развитие мозга, наблюдаемого в двухлетнем возрасте. Однако чтобы прийти к определенному выводу, нужны дальнейшие наблюдения. До этого кажется целесообразным по возможности отложить операции у детей до достижения ими четырехлетнего возраста, а если такие операции неизбежны, то, если возможно, проводить их под местной анестезией. Кроме того, не следует делать операций, действие которых не доказано, например удалять миндалины при инфекционном воспалении верхних дыхательных путей. Следует также отговаривать родителей маленьких детей от повторного лечения у них зубов под наркозом.

7. Школьники

Как преподавание музыки, так и обучение искусству и спорту в начальной школе благоприятно действуют на развитие мозга у детей. Обучение музыке улучшает их IQ и когнитивные достижения. Обучение музыке, длившееся 15 недель, улучшило исполнительные функции и настроение детей от 7 до 10 лет, а также привело к увеличению толщины коры головного мозга. Я сам прекрасно помню, как поразил меня магический реализм Карела Виллинка, когда в наши школьные годы нас водили в *Стеделек музей* в Амстердаме. Дети в состоянии получать удовольствие от искусства.



Моему внуку Александру в 4 года нравилось древнеегипетское искусство; и меня и мою жену, когда мы бывали в Париже, он всегда водил в этот отдел в Лувре.

Занятия спортом также способствуют успехам в учебе. Прежде всего они улучшают исполнительные функции и уменьшают риск прибавления в весе. К сожалению, в нидерландских начальных школах решительно экономят как на занятиях музыкой, так и на занятиях спортом. Профессиональные преподаватели в основном исчезли. У мальчиков прежде всего сильная потребность в движении, которую они не могут реализовать без спорта. В нашей феминизированной системе обучения эту потребность в движении некоторые учительницы, к сожалению, нисколько не принимают во внимание, так что с начальных классов на мальчиков навешивают ярлык синдрома дефицита внимания и гиперактивности. В Китае у детей от 6 до 8 лет четыре часа занятий спортом в неделю, у детей от 9 до 11 лет — три часа. Кроме этого, для занятий спортом отводят три большие перемены в неделю. В начальной школе дети два часа в неделю занимаются музыкой и искусством. Помимо этого, по средам и пятницам детей собирают, и они поют, танцуют и играют на музыкальных инструментах. Остается надеяться, что нидерландское правительство в будущем сможет избрать другой путь и вернет в школы спорт и музыку в полном объеме.

В пубертатный период девочки примерно на два года опережают в развитии мальчиков. Разница в развитии между полами, однако, не означает, что нам следует вернуться к раздельному обучению. Различия внутри групп девочек и мальчиков также очень большие. В обеих группах есть, соответственно, девочки и мальчики с быстрым и медленным стартом, но медленный старт абсолютно не означает, что в конечном пункте развитие мозга окажется на более низком уровне. Развитие мозга может идти различными путями. Поэтому к результатам экзаменов в начальной школе относиться нужно с известной осторожностью. В возрасте между 12 и 16 годами вербальный и невербальный IQ может измениться на 10 пунктов, что ставит под сомнение информативность так называемого экспресс-теста, который проводят в Нидерландах в одиннадцатилетнем возрасте, чтобы правильно выбрать школу следующей ступени.

Кроме того, некоторые дети раскрываются, только если могут учить то, что им действительно интересно. В 2013 году Стивен Хокинг написал о своей школе: «Я никогда не выделялся из середняков нашего класса (правда, это был очень умный класс). Свои работы я делал крайне неряшливо, а почерк приводил учителей в отчаяние». Только в 21 год, когда после диагноза «латеральный амиотрофический склероз (amyotrophic lateral sclerosis, ALS)» ему стало ясно, что у него не так много времени, он взялся за учебу всерьез. И тогда у него все пошло как по маслу.

В школе нужно было бы больше обращать внимание на стадию развития, на то, что интересно ребенку и раскрывает его возможности. Часто говорят, что более индивидуальное обучение в школе невозможно по финансовым соображениям. Из этих соображений мои родители в свое время не обратили никакого внимания на мое желание, чтобы у меня была красивая гувернантка. Некоторые учителя-энтузиасты, с которыми я обменивался мнениями по этому поводу, считали, однако, вполне выполнимой задачей обеспечить более индивидуальный подход к детям, чем это происходит сейчас.

Из-за того что подростки поздно ложатся спать и часто приходят в школу невыспавшимися, некоторые школы рассматривают возможность более позднего начала занятий. Ами Пипер и Анне Сиерсема, девушки 18 и 19 лет, перед окончанием школы написали квалификационную работу на эту тему. Они взяли у 741 ученика своей школы 4743 оценки, полученные ими за контрольные работы, и поместили, в какое время дня они были выполнены. Кроме того, они опросили этих учеников, являются ли они жаворонками или совами. У жаворонков успеваемость была в среднем выше, чем у сов, но оценки, полученные ими за работы, написанные на первых уроках, были все-таки ниже оценок за работы, которые были написаны на более поздних уроках.

За свою работу девушки получили не только наивысшую из возможных оценок (10) и премию, их исследование было опубликовано в престижном международном журнале *Journal of Biological Rhythms*. Их школа планировала попытку изменить время занятий.

Однако это не имеет смысла, с полным основанием полагает психолог профессор Йоке Мейер из Лейдена. У подростков в пубертатном возрасте собственный суточный ритм — 25 часов. Это означает, что занятия в школе следовало бы каждый день начинать на час позже. Кроме того, более позднее начало занятий создало бы трудности для работающих родителей и для организации транспорта, доставляющего деревенских детей в городские школы. Причина усталости у подростков заключается в том, что они поздно ложатся спать, слишком долго сидят вечером при ярком свете и со своими iPad'ами и компьютерами бесконечно много времени проводят в социальных сетях. Яркий голубой свет и бесконечные новости мешают заснуть. Хорошую помощь

оказывает обилие света утром. И наконец, контрольные работы и экзамены следует начинать не так рано; этого же мнения придерживается и Йоке Мейер.

Одаренность ребенка можно заметить уже очень рано. Одаренные дети могут очень рано обладать исключительно большим запасом слов или проявлять интерес к цифрам и буквам. Их интересует, как все работает и почему все кругом именно такое как есть. У них необузданная фантазия и богатое воображение. Они любят играть со старшими детьми, проявляют хорошее чувство юмора и понимают шутки взрослых. У них прекрасная память. Они не любят, когда с ними сюсюкают, обладают обостренным чувством справедливости и сердятся, если что-то происходит нечестно.

Позитивные качества могут, однако, сочетаться с особенностями поведения, которые создают для этих детей проблемы. Иногда некоторые особенности их поведения обнаруживают точки соприкосновения с синдромом дефицита внимания и гиперактивности, дислексией и аутизмом. Дома они ведут себя иначе, чем в школе, где они бывают иногда очень тихими, робкими и упрямыми. Или же они могут учиться ниже своих возможностей, все хуже и хуже, очень неровно, потому что им скучно. Стивен Хокинг писал в 2013 году: «В школе физика была самым скучным предметом, потому что там все происходило легко и понятно». Одаренным детям в качестве учебного материала нужно предлагать что-то особенное: шахматы, английский, китайский язык или бридж, чтобы они не скучали.

На детей, проявляющих талант в математике, музыке, изобразительном искусстве или спорте, нужно обращать особое внимание. Они должны получить возможность развивать свой талант в специально оборудованных школах (для особо одаренных детей), ибо они являются важнейшим *ресурсом* страны. Талант может наилучшим образом раскрыться только в том случае, если ребенка будут правильно стимулировать способные и заинтересованные учителя, и такие школы должны быть специально на это нацелены. Кроме того, такая направленная стимуляция сможет предотвратить социальную изоляцию одаренных детей. Справедливо также обратное: если общество открывает перед талантливыми детьми такие возможности, пусть и у детей будет шанс дать что-то взамен, послужить своими дарованиями и знаниями школам, где преподаватели, обладающие такими талантами, часто отсутствуют. Во времена, когда школы держат в черном теле музыку, спорт и искусство, это было бы замечательно.

8. Приобретенные повреждения мозга

Повреждение мозга может быть следствием дорожно-транспортного происшествия или травмы, полученной при занятиях спортом; причиной могут быть кровоизлияние в мозг, инсульт, опухоль или другое заболевание мозга, а также насилие. Взрывы могут вызывать повреждения мозга у солдат. Приобретенное повреждение мозга, в зависимости от места и площади поражения, может вызывать совершенно различные симптомы неврологических и психических отклонений: параличи, нарушения речи, хроническую усталость и проблемы, связанные с концентрацией внимания, резкие эмоции, проблемы, связанные с поведением и с учебой, нарушения сна, проблемы с памятью и эпилепсию. Воздействие взрывов на военнослужащих выражается в нарушениях функций гипоталамуса и приводит к гормональным расстройствам, усталости, страху, сексуальным расстройствам. Люди с повреждением мозга часто теряют работу или вынужденно прерывают учебу. После повреждения мозга возрастает риск совершить преступление и попасть в тюрьму. Из-за не критичного отношения к болезни, которое часто возникает при повреждении мозга, таким людям нелегко корректировать свое поведение.

Приобретенное повреждение мозга — наиболее частая причина смерти детей и подростков. В Нидерландах каждый день по меньшей мере 50 детей, подростков и молодых людей, не достигших 24 лет, получают повреждение мозга. Последствия этих повреждений значительно тяжелее, чем полагали прежде. Всегда думали, что молодой мозг лучше восстанавливается после удара, однако чаще происходит наоборот. Повреждение мозга в молодом возрасте может серьезно повлиять на его развитие. Это особенно заметно сказывается при важных переменах в жизни детей и подростков: при переходе в школу следующей ступени, в первых любовных отношениях или когда они начинают самостоятельную жизнь без родителей. На первый взгляд кажется, что они относительно хорошо оправившись после полученного повреждения, однако незамеченные вначале последствия позднее приведут к серьезным проблемам в их жизни.

От восемнадцатилетнего юноши не ожидаешь импульсивного поведения, однако после приобретенного повреждения мозга это случается часто. Примерно у 15% пациентов с травматическим повреждением мозга имеется незамеченное повреждение гипофиза, чаще всего связанное с недостатком гормона роста. Это можно обнаружить и даже восполнить, однако симптомы такого недостатка, например повышенную утомляемость, часто приписывают остаточному повреждению мозга и когнитивным нарушениям и других причин больше не ищут. Лечение повреждений мозга прежде всего состоит в том, чтобы упражнять поврежденный участок. При этом используют пластичность, которой обладает нервная система. Музыка позитивно влияет на исполнительные функции, на эмоции, настроение и скорость ходьбы, уменьшает зависимость от новых впечатлений и страх.

9. Кровоизлияния в мозг и инсульты

Кровоизлияния в мозг и инсульты также могут причинять серьезные повреждения. В Нидерландах ежегодно 20 000 человек попадают в больницы с инсультом. В последние годы лечение инсультов достигло больших успехов. В течение 4,5 часа после инсульта еще можно ввести вещество, тканевый активатор плазминогена (*tissue plasminogen activator*), чтобы растворить сгусток крови в кровеносном сосуде мозга.

Если большой кровеносный сосуд заблокирован, то сейчас уже можно извлечь из сосуда образовавшийся там сгусток. Через паховую артерию вводят катетер вплоть до кровяного сгустка в мозге. Затем начинают стентирование: стент (упругую цилиндрическую конструкцию) проводят через кровяной сгусток, стент раскрывается, и кровяной сгусток выводится из сосуда, так что кровь снова может проходить через артерию мозга. Без такого вмешательства значительная часть пациентов надолго оставались инвалидами, теперь же каждый третий больной может восстановиться, не утрачивая самостоятельности. Новая дисциплина, интервенционная радиология, представляет собой решительный прорыв в лечении инсульта.

Существенно важными после такой терапии являются реабилитационные упражнения. Контролируемые исследования показали, что музыка улучшает настроение и способствует процессу когнитивного восстановления. Ежедневное слушание музыки после инсульта влияет на функциональное восстановление, что сопровождается анатомическими изменениями в мозге. Через шесть месяцев

ежедневного слушания музыки у испытуемых было установлено увеличение серого вещества во фронтальных областях и в вентральном стриатуме.

10. Пластичность

Если в период развития информация *одного* из органов чувств отсутствует, она компенсируется другими органами чувств. Это явление называется компенсаторной пластичностью. В ней представлены два аспекта: изменение в развитии других систем мозга, отвечающих за органы чувств, и возросшее внимание к информации от других органов чувств. Так, люди, лишенные слуха, обрабатывают больше зрительной информации в слуховой коре. Язык жестов обрабатывается у них во вторичной слуховой коре.

Глухие могут также извлекать больше информации из языка тела и мимики. Не только чтение с губ, но и выражение лица играет важную роль в плане семантики и грамматики в разговоре с помощью языка жестов. Понаблюдайте за мимикой сурдопереводчика в передаче теленовостей для глухих! Глухие улавливают некоторые стороны музыки через движения тела и эмоции, которые отражаются на лицах музыкантов, и по колебаниям чувствуют темп. Лауреат Премии Грэмми Эвелин Гленни с 12 лет почти ничего не слышит. Она виртуозно играет на ударных инструментах и говорит о самой себе, что способна чувствовать музыку каждой частицей своего тела.

Компенсаторная пластичность коры головного мозга проявляется прежде всего тогда, когда утрата функции органа чувств происходит на ранней фазе развития; критическая фаза для этого, очевидно, не превышает двух-трехлетнего возраста. Вообще все это далеко не так просто, как иногда преподносится, и прежде всего психологами: якобы любая проблема в мозге может быть решена, если есть такое желание. Мозг ведь пластичен — следовательно, в него можно вносить изменения.

Наш мозг действительно не является железобетонной конструкцией. Определенная степень пластичности существует, по крайней мере в некоторых участках и системах мозга и для некоторых его функций. Все, что мы учим, в конце концов запечатлевается в молекулярных и структурных изменениях контактов между отдельными клетками мозга. Это пластичные изменения в синапсах. Функциональных улучшений можно добиться и у пожилых людей (см. главу XVIII.7–9). Но во многих системах нашего мозга пластичность весьма ограничена. Если бы она была настолько большой, насколько некоторые хотят заставить нас верить, можно было бы до такой степени восстанавливать повреждения мозга, что люди не страдали бы от тяжелых и стойких неврологических осложнений.

К тому же нарушения в развитии мозга лежат в основе психических заболеваний, и склонность к депрессиям, шизофрении и пограничному расстройству личности невозможно устранить тем, чтобы во взрослом состоянии еще раз повторить процесс развития мозга. Эти заболевания зависят также от генетической предрасположенности, и изменить ее, к сожалению, не в наших силах. Хотя сейчас развиваются все более эффективные методы лечения болезней мозга, настоятельно необходимо подчеркивать важность превентивных мер, и превентивные меры должны начинаться с планирования беременности.

11. Самоубийство

Самоубийство — это последнее, что бы я сделал.

Херман Финкерс

Самоубийство — большая проблема. Каждый год во всем мире кончает с собой миллион человек, больше, чем погибает из-за войн и убийств. Число попыток самоубийства в 10–20 раз выше. В Нидерландах в 2014 году чуть не 94 000 человек предприняли попытку самоубийства, 1839 из них оказались успешными. Поскольку самоубийство еще более табуизировано, чем стоящее за ним психическое заболевание, человеку нелегко открыто говорить о своих мыслях. 60% людей, совершивших самоубийство, не пытались обратиться к врачу. Тем не менее три четверти из них так или иначе давали знать о намерении лишиться себя жизни.

Для психиатров самоубийства представляют немалые трудности, потому что они воспринимаются как их собственное поражение. «С каждым самоубийством моего пациента меня охватывает чувство полного краха», — признался профессор Дамиаан Денис, психиатр Университетской клиники Амстердама. С другой стороны, некоторые психиатры рассматривают самоубийство как неизбежный риск избранной ими профессии. «Если человек хочет умереть, не нужно ему в этом мешать». Но это неправильно. Если поделиться мыслями о самоубийстве, это может помочь; в кризисных ситуациях можно позвонить в службу экстренной помощи. Но многие об этом не знают, а чтобы попасть на прием к психиатру, как правило, нужно слишком долго ждать. С 2012 года в Нидерландах существует директива для работы с пациентами с суицидальными наклонностями, с которой, однако, мало считаются. Благодаря лучшей доступности, более короткому листу ожидания и систематическим и определенным расспросам о суицидальных мыслях психиатры могли бы предотвращать самоубийства.

Но также и окружающие не должны избегать трудного разговора на эту тему. Нужно более внимательно реагировать и попытаться получить помощь для человека, которому угрожает опасность. Ему может помочь, если он будет три раза в день в определенное время отводить «четверть часа для размышлений». Это мешает ему изводить себя мучительными, непрекращающимися мыслями, которые могут привести к самоубийству, вызванному не собственно желанием смерти, но только чтобы остановить бесконечный поток этих мыслей.

Службе охраны психического здоровья (Geestelijke Gezondheidszorg, GGZ) положила начало в 2014 году акция *Zero Suicide Mindset* [Наша цель: свести самоубийства к нулю]. Эта инициатива ориентировалась на успешные действия *Henry Ford Foundation* [Фонда Генри Форда], американской организации для депрессивных пациентов, которой уже несколько лет число самоубийств удается сводить к нулю. Программа охватывает повышение квалификации обслуживающего медперсонала, интенсивную помощь пациентам и нередко принудительные госпитализацию и лечение пациентов высокого риска. Меня поразили результаты вышеупомянутой акции. Впрочем, мы не должны забывать, что из-за сокращения расходов, которое — как везде — имеет место и здесь, число пациентов, получающих лечение и помощь от GGZ, уменьшилось, и поэтому вполне возможно, что вне этой службы число самоубийств увеличилось.

Важно отметить, что момент совершения самоубийства на фоне тяжелой депрессии (major depression) связан с life events [жизненными событиями]. Это может касаться работы, так же как и здоровья. Такие моменты должны были бы находиться под особым контролем. При пограничном расстройстве личности такая связь не прослеживается. Предполагают, что лечение основной болезни — депрессии или шизофрении — устраняет риск совершения самоубийства. Однако это не происходит автоматически. Как

раз после того, как «излечившийся» пациент выписывается из психиатрической клиники, он относительно часто совершает самоубийство. Немаловажную роль играет стресс, испытываемый пациентом, как только он покидает «надежное» место.

В 2014 году Всемирная организация здравоохранения в докладе *Preventing suicide* [Предотвращение самоубийства] настаивала на специальных мерах, прежде всего на затруднении доступа к средствам, дающим возможность совершить самоубийство. Следовало подумать об огнестрельном оружии (к счастью, в Нидерландах оно не является приоритетом), определенных лекарствах и доступе к мостам и железнодорожному полотну. У меня всегда возникал вопрос, почему так много психиатрических учреждений расположено вблизи железной дороги. «Поезд зовет», — постоянно повторял один шизофренический пациент. Его жена говорила об этом персоналу больницы, но это не смогло помешать ее мужу броситься под колеса.

Самоубийство как особая картина болезни

Профессора Андре Алеман и Дамиан Денис в 2014 году отправили в журнал *Nature* письмо с предложением включить склонность к самоубийству как особый синдром в Диагностическое и статистическое руководство по психическим расстройствам (Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders, DSM). Благодаря этому психиатры чувствовали бы себя ответственными, и лечение могло бы оплачиваться больничными кассами. Другие психиатры, однако, выступили против предложения своих коллег и указали на то, что суицидальное поведение может иметь совершенно различные причины и поэтому требовать совершенно различных методов лечения. Действительно, тщательно обдуманное самоубийство старого человека, считающего, что его жизнь завершилась с потерей спутника жизни и прежних друзей, нельзя сравнивать с импульсивным самоубийством депрессивного или шизофренического пациента психиатрической больницы. То же можно сказать о людях, ищущих избавления от невыносимой телесной или душевной боли. И все же это не основание отказаться от более пристального внимания к проблеме самоубийств (ил. 102).

Постмортальные исследования мозга на молекулярные изменения при суициде подтверждают мнение, что при самоубийстве действительно можно говорить об особой картине болезни. Ее биологическое основание могут представлять нейротрансмиттеры — серотонин, глутамат и гамма-аминомасляная кислота — и гормон кортизол. Наши собственные исследования префронтальной коры также говорят о том, что существует нечто вроде «суицидального мозга», характеризующегося высокой активностью глутаматной системы. Этим, возможно, объясняется эффективность кетамина, вещества, тормозящего эту систему. Имеются исследования, подтверждающие эффективность вливания малых доз антагонистов глутаматных рецепторов как при депрессиях, так и при склонности к суициду. Кетамин можно применять также в виде назального спрея. К тому же ведутся разработки аналогичных лекарств, которые можно будет принимать в виде таблеток. Цель какой бы то ни было акции или действия, в данном случае суицида, очевидно, определяется префронтальной корой. Nucleus accumbens (прилежащее ядро), система вознаграждения, представляет собой интерфейс между познанием, эмоцией и действием. Чем слабее (и тем самым менее эффективна) система вознаграждения, тем больше человек склонен к ангедонии и тем выше риск, что попытка самоубийства достигнет цели.

12. Современное сращение нейро- и социальных наук

Нейронауки в последнее время начинают взаимодействовать со многими дисциплинами, которые традиционно изучали влияние, оказываемое на человека социальной средой. Внезапно заговорили о нейролингвистике, нейротеологии, нейропсихоанализе, нейроэстетике, нейрофилософии, социальной нейронауке, нейромаркетинге и т. д.

Порой социальные науки жалуются, что исследования мозга, по всей видимости, хотят использовать эти дисциплины для своих целей. Опасаются также и «нейроредукционизма»: исключения концепций, распространяющихся на более масштабную территорию, — таких как социальные взаимодействия или культурные явления. Все это достаточно странно, ибо ни о захвате, ни о редукции не может идти речь. Логично, что социальные и гуманитарные науки включают в свои исследования мозг; предмет этих наук берет начало именно в мозге, и культура, в которой мы вырастаем, отчасти формирует наш мозг. По причине значительной сложности техник исследования и вытекающей из этого крайней специализации ученых нынешние исследования могут проходить исключительно в рамках междисциплинарной совместной работы, в которой каждая дисциплина имеет существенное дополняющее значение.

Экспериментально ориентированные нейронауки могут придать новое измерение описательным социальным и гуманитарным наукам, которые, в свою очередь, могут привести нейронауки во взаимодействие с культурой. Для междисциплинарной совместной работы необходимо, чтобы все понимали научный язык друг друга и были знакомы с исследовательскими методами каждой из дисциплин, их возможностями и границами.

Формирование этого уже внутри самих междисциплинарных нейронаук оказывается далеко не простым делом. Электрофизиологи и молекулярные биологи часто недостаточно понимают результаты друг друга. Поэтому с самого начала работы Школы исследований нейронаук в Амстердаме в 1982 году мы давали докторантам понять, насколько важно посещать курсы, которые прямо не связаны с темой их диссертационной работы, для того чтобы знакомиться с научным языком другой дисциплины и после получения ученого звания сотрудничать в междисциплинарных программах исследований. Такой подход должен был в будущем положительно повлиять на междисциплинарное взаимопонимание ученых в области нейро- и социальных наук.

13. Нейроархитектура

Взаимодействие архитектуры с нейронауками может значительно повлиять на наше жизненное окружение и наше психическое и физическое здоровье. Нейроархитектура пытается постичь взаимосвязь между нашим психологическим функционированием и нашей жизненной и рабочей средой и достигнутое понимание претворить в архитектурный проект. Мы чувствуем, что нас привлекает природа: деревья, луга, водная гладь. Свет тоже важен: светлая окружающая среда может способствовать быстрому выздоровлению. Нейроархитектура прежде всего фокусировала внимание на больницах, тюрьмах и школах. Сегодня она все большее внимание уделяет обычным жилым домам.

Свету в жилой и жизненной среде придается большое значение. Медицинский центр VieCuri в Венло был первой больницей в Нидерландах, где в 2015 году было открыто отделение непрерывного наблюдения за состоянием больных, полностью оборудованное светодиодными лампами, имитировавшими естественный дневной свет. Идея, что свет важен для нашего благополучия, отнюдь не нова, это было известно еще при строительстве моей начальной школы.

В моей начальной школе, «Первой школе на открытом воздухе для здоровья ребенка» в Амстердаме, построенной по проекту Йоханнеса Дёйкера (1890–1935) и Бернарда Бейфута (1889–1979), стены классов были стеклянные, и их можно было открывать в лоджию. Школа была построена во времена, когда из-за борьбы с туберкулезом особую ценность придавали гигиеническим улучшениям. Дёйкер спроектировал изящное здание из стекла, стали и бетона, где было много дневного света, где можно было распахивать окна и в котором дети могли заниматься под открытым небом. Заниматься на солнце — из-за голландской погоды — удавалось гораздо реже, чем предполагали, но зато, когда удавалось, это был настоящий праздник.



Вверху: моя начальная школа — «Первая школа на открытом воздухе для здоровья ребенка». Клиостраат, Амстердам. 1930. Архитекторы Йоханнес Дёйкер и Бернард Бейфут.

Внизу: урок на крыше. 1938 (?)



С туберкулезом 1930-х годов уже покончено, однако строить открытые и светлые школы, когда мы знаем, насколько важно изобилие света для хорошего настроения, успехов в учебе и концентрации внимания, и сегодня остается важной идеей.

Строить для старых людей с деменцией

Ночное беспокойство — наиболее частая причина поступления дементных пациентов в дом инвалидов и престарелых. Пациенты начинают бродить по ночам, порой не выключают газ или выходят из дома и не могут найти дорогу обратно. Никакой спутник жизни не выдержит более двух суток, если ему придется днем и ночью бодрствовать и присматривать за таким человеком. Циркадная система ответственна за наш ритм дня и ночи. При болезни Альцгеймера эта система бывает затронута уже очень рано. Мы показали, что причиной таких изменений являются биологические часы — *nucleus suprachiasmaticus* (супрахиазматическое, или надперекрёстное, ядро).

Если повреждена эта система, прекращается стимуляция мозга биологическими часами, а равно и интенсивный ночной выброс из эпифиза гормона сна мелатонина.

Биологические часы несложно стимулировать большей освещенностью жизненного пространства. Продолжавшаяся более трех с половиной лет работа исследовательской группы профессора Ойса ван Сомерена показала, что больше света в среде, окружающей дементных пожилых людей, не только стабилизирует циркадный ритм, но также улучшает настроение и даже замедляет ухудшение памяти. Дополнительный свет в течение дня в комбинации с двумя миллиграммами мелатонина за час перед сном в некотором отношении оказывается еще более эффективным. Эти простые средства действуют по меньшей мере столь же позитивно, как и применяемые в настоящее время лекарства против болезни Альцгеймера, которые, правда, не лишены побочных эффектов.

Пациенты с болезнью Альцгеймера и сами замечают, что свет улучшает их самочувствие. У одного коллеги в Базеле, где дементные пожилые люди слонялись в закрытом пространстве отделения, они постоянно собирались в центре зала, под куполом,

который пропускал дневной свет. Благотворное влияние света следует принимать во внимание при проектировании жилья для престарелых и домов по уходу за дементными пациентами. Важно также наличие сада. Вне дома больше света, чем в четырех стенах, а возможность передвигаться — прекрасный дополнительный стимул для биологических часов. Это уменьшает беспокойство в ночное время. В Японии дементные пациенты и ухаживающие за ними медсестры, насколько возможно, находятся на открытом воздухе. В Нидерландах, столь же богатой стране, как и Япония, мы не в состоянии выделить достаточно денег, чтобы дома по уходу обеспечить должным образом обученным персоналом, и, устраивая вылазки на природу, вынуждены привлекать добровольных помощников.

При виде двери дементные пациенты испытывают желание выйти. Чтобы помешать им уйти, двери в доме по уходу *De Uiterton* в Лелистаде оклеили обоями, изображающими полки с книгами. Не видя дверей, старые люди не занимаются постоянными поисками выхода. Это заметно снижает их беспокойство. У лифта установлены сиденья, как в поезде. Можно сесть и смотреть какой-нибудь фильм. Создается впечатление, что сидишь в поезде и едешь в Алмере. Если обитателям приюта хочется домой, они могут занять места и посмотреть фильм. Через четверть часа они забывают, что хотели уйти, и отправляются в комнату отдыха выпить чашечку кофе.

Нейроархитектура домов по уходу

Архитектура домов по уходу может относиться с большим вниманием к функциям мозга их обитателей. Профессор Эрик Схердер предлагает строить подобные учреждения, чтобы как можно сильнее телесно и духовно стимулировать их обитателей в пределах их физиологических возможностей.

Днем люди должны были бы сидеть при дневном свете, а еще лучше — ходить, для чего необходимы длинные застекленные коридоры. Многие комнаты в домах по уходу в настоящее время «изолированы». Каждый сидит там и не видит ни коридора, ни другого места, где что-нибудь происходит. Поэтому отсутствует всякий стимул к тому, чтобы двигаться. Чтобы не сидеть постоянно на одном и том же месте, у обитателей домов по уходу должна быть возможность видеть идущих по коридорам людей. Небольшие дома имеют тот недостаток, что в них отсутствуют длинные коридоры, и полномасштабная деятельность, например музыкальные мероприятия, невозможна из-за того, что для этого там просто нет места.

В одном доме по уходу в Австрии *комнаты* размещены по одну сторону широкого коридора. Когда одни обитатели видят других обитателей, идущих по коридору, они могут просто присоединиться к ним. Они могут потом присесть где-либо в другом месте и там же получить еду и питье. Подобная планировка позволяет воздействовать на те зеркальные нейроны, которые еще сохраняют активность. Когда люди смотрят на идущих, у них возникает желание ходить. Подобный эффект возникает и при виде других действий, например при виде жующего. Поэтому посадите старого человека, который не способен жевать (*рагахиа*), среди нормально жующих людей, в том числе и из медицинского персонала. Есть достаточно примеров, из которых следует, что такие действия достигают успеха.

Что касается недержания, есть исследования, показывающие, что если такие пациенты могут видеть туалет, например со своей постели, то уже одно это помогает, ибо постоянно напоминает о том, что нужно пойти в туалет.

Сад, где старые люди могут безопасно гулять, где они не заблудятся, это прекрасно, но относится прежде всего к тем, кто способен ходить. Поэтому устроить «сад для движений» далеко не достаточно, если речь идет о пациентах, которые не могут самостоятельно встать со стула. То же относится к оборудованию для передвижения в саду или вокруг дома. В идеальном доме по уходу нет лифтов (во всяком случае, для регулярного использования), там пологие пешеходные дорожки с легкими углами наклона, чтобы можно было подниматься на следующий этаж тем, кто пользуется роллатором. Для этого требуется больше свободного пространства, чтобы углы наклона были безопасны при спуске с роллатором. Чтобы подниматься, нужно затратить больше усилий, и это полезно для обитателей домов престарелых. Пологий подъем способствует реабилитации пациентов с односторонним параличом или болезнью Паркинсона.

14. Заглядывать в мозг

Возможности считывать при функциональном сканировании то, о чем человек думает, стремительно увеличиваются. Сканер мозга не только все лучше распознает то, что мы видим, но начинает распознавать и то, что мы думаем и даже о чем мечтаем. С помощью сканера мы можем также связываться с людьми, которые находятся в коме. В будущем применение функционального сканирования в нашей жизни, в медицине, рекламе и правосудии будет играть все более значительную роль.

Нейромаркетинг, комбинация сканирования мозга и рекламы, также все более входит в моду. Если известно, как реагирует мозг на определенные изделия, упаковку или обложки, можно предсказать, будут ли потребители покупать данный товар. С помощью видимых в сканере изменений активности мозга ожидаемое поведение можно предсказывать лучше, чем с помощью высказываний при тестировании. Виктор Ламме, профессор когнитивных нейронаук Амстердамского университета, разработал процедуры с функциональным сканированием, при помощи которых можно предсказывать эффективность телерекламы. «Почерк» успешной рекламы в форме функциональных изменений мозга впервые был подтвержден на примере той, что получила приз: следующий победитель был назван за шесть месяцев до решения жюри.

Метод нейромаркетинга позволяет лучше предсказывать, какая именно новая музыка будет пользоваться повышенным спросом: испытуемым дают прослушать в сканере несколько отрывков, исполняемых изучаемой группой, и замеряют изменения активности в прилежащем ядре (*nucleus accumbens*) и медиальной префронтальной коре. Наблюдения, доказывающие, что изменения активности мозга являются лучшим предсказанием, чем высказываемое мнение тестируемых персон, подтверждают взгляд об иллюзорности свободы воли.

Намечаются возможности применения таких предсказаний и в области медицины. Некоторые пациенты, находящиеся в вегетативной коме, тем не менее дают, как показывают изменения активности их мозга, правильные ответы на задаваемые им вопросы (см. *МЭИМ*, глава VIII.4). Это позволяет совершенно по-новому подойти к тому, что происходит в мозге таких пациентов, и, возможно, будет иметь последствия для решения вопроса об эвтаназии при подобном поражении мозга.

Сканирование может быть полезно для вынесения суждения об эффективности той или иной терапии. Измеряемые при сканировании мозга изменения активности в медиальной префронтальной коре как реакция на предложения избавиться от никотиновой зависимости больше говорят о том, кто в результате определенной терапии действительно бросит курить, чем высказывания самого пациента или даже экспертов. Электрошоковая терапия эффективна для половины пациентов, испытывающих

депрессию. Если она окзывается неэффективной, у пациента могут возникнуть нарушения памяти. Поэтому нас чрезвычайно радует новость, что исследования депрессивных пациентов в состоянии покоя с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии позволили увидеть две нейронные сети, которые с чувствительностью и специфичностью более 80% могут предсказать, будет или нет пациент реагировать на электрошоковую терапию. При этом речь идет о сетях в дорсомедиальной префронтальной коре и передней цингулярной коре. Эффект когнитивной терапии поведения у пациентов с социальным неврозом страха также можно предсказывать с большой чувствительностью и специфичностью (около 80%) на основе функциональных связей миндалевидного тела с другими регионами мозга.

XXVI. Криминальный мозг

1. Отношение психиатрии к преступникам

Право — слишком важная вещь, чтобы доверять его только юристам.

Франк Кёйттенброувер

В судебных процессах постоянно фигурируют подозреваемые в преступлениях, в основе которых могут лежать психические или неврологические нарушения. Женщина среди ночи стреляет мужу в живот, однако не может вспомнить об этом и говорит, что уже давно ходит во сне. Мужчина, надругавшийся над восьмилетней соседской девочкой, страдает от болезни Паркинсона и деменции. Кокаинист ударами ножа приканчивает домочадца. Руководитель секты совершает серию убийств. Мужчина, въехавший на тротуар и покалечивший трех человек, в состоянии вспомнить только о том, что вынужден был увернуться от черного автомобиля, который так и не был найден. Канадский порноактер Лука Рокко Маньотта обрел всемирную известность после того, как убил своего китайского друга и части тела своей тридцатитрехлетней жертвы послал по почте политическим партиям в Оттаве и школам в Ванкувере. Уругвайскому футболисту Луису Суаресу, который на чемпионате мира по футболу в 2014 году в третий раз укусил игрока команды-соперника, пришлось держать ответ хотя и не перед судьей, но, по крайней мере, перед Международной футбольной ассоциацией.

В некоторых случаях лечение антидепрессантами может вызывать изменения в поведении. У детей и молодежи антидепрессанты, возможно, повышают риск появления суицидальных мыслей и агрессивности. В настоящее время дискутируется вопрос, не вызывают ли антидепрессанты у некоторых взрослых, в качестве побочных явлений, вспышек агрессии и не могут ли они даже привести к самоубийству. Мужчина в состоянии депрессии, страдавший расстройством личности и принимавший клонидин, убил свою жену; женщина, принимавшая антидепрессанты, задушила двухгодовалого сына и бросилась в воду вместе с семилетней дочерью; бывшая стюардесса, принимавшая пароксетин, убила дочь и мужа. Иногда говорят о prozac killings (прозаке-убийце), но проблема не исчерпывается названными лекарствами.

Большинство заключенных имеют психические отклонения. Функциональная магниторезонансная томография выявляет высокий процент структурных аномалий мозга у заключенных, осужденных за агрессивные преступления. В Англии более 60% взятых под стражу получили в прошлом черепную травму, у 16% из них это привело к повреждению мозга от средней до высокой степени. Метаанализ показал у заключенных нарушение исполнительных функций; были затронуты внимание, память, оперативная память и способность решать возникающие проблемы. Таким образом, преступники в значительной части должны были быть психиатрическими и неврологическими пациентами. Но ни судьи, ни адвокаты в годы учебы не получили обстоятельных знаний об этих болезнях. Здесь нужно что-то менять.

2. Сканеры мозга в зале суда

Непонятно, почему чувство свободы и права или стремление к социальной справедливости могут обесценивать то, что процессы их возникновения коренятся в мозге, — ведь не обесценивает же красоту цветка то, что его корни уходят в землю.

Хуберт Рорахер, австрийский психолог (1903–1972)

Сегодня нейронауки вторгаются и в залы суда. Вопрос, насколько ценным может быть сканирование мозга до начала судебного процесса, вызывает ожесточенную дискуссию. Между 2002 и 2012 годом в Нидерландах 230 уголовных дел разбирали с привлечением нейроинформатики, в будущем это число значительно возрастет. В США биологические доказательства, например с помощью анализа ДНК или исследования мозга, в основном приводят к смягчению наказания, и neuro law [нейроюриспруденцию] там уже не сбрасывают со счетов.

Хорошим примером может служить дело Донты Пейджа (США), изнасиловавшего и убившего молодую женщину. Сначала для него требовали смертной казни. Однако в следующей судебной инстанции было указано на то, что функциональная магниторезонансная томография выявила, в сравнении с 56 контрольными персонами, резкое уменьшение активности в префронтальной коре, то есть в области мозга, ответственной за контроль над импульсивными действиями, соблюдение моральных норм и эмпатию. Сниженная активность в префронтальной коре, как показало апелляционное судебное разбирательство, была следствием телесных и душевных истязаний в детском возрасте. Его часто избивали и на возникавшие из-за этого повреждения мозга не обращали внимания. Он испытывал также и сексуальные надругательства. Кроме того, он рос в ужасающей нищете. В результате судебного заседания смертная казнь была заменена пожизненным заключением. Можно было бы сказать, что его биографии более чем достаточно, чтобы добиться смягчения приговора, однако неврологические доказательства могут быть для суда гораздо более впечатляющими. Впрочем, и они ничего не гарантируют, как показывает дело шестидесятидвухлетнего мужчины, который задушил жену и выбросил ее с двенадцатого этажа. В этом случае приговор не был пересмотрен, хотя оказалось, что у подсудимого была киста, вытеснившая часть префронтальной коры.

Харалд Меркелбах, профессор психологии из Маастрихта, часто выступающий перед судом как эксперт, резко протестует против растущего использования тестирования и сканирования мозга в связи с судебными разбирательствами (интервью газете *Volkskrant* 5 июля 2014 г.). Он в ужасе от того, что делают нейронауки, которые, по его мнению, совершенно выбивают почву из-под сложившейся правовой системы. Он опасается, что такие понятия, как «вина», «вменяемость» и «заранее обдуманное намерение», будут выброшены на свалку, если мозг признают причиной совершенного преступления.

Можно часто слышать об опасности присутствия нейронаук в зале суда. За этим, однако, стоит отживший дуализм, ибо вина, вменяемость и заранее обдуманное намерение не что иное, как свойства нашего мозга. Кроме того, Виктор Ламме в подобном же интервью справедливо указывает на то, что Меркелбах исходит из предпосылки, что нашим мозгом управляют наши намерения; однако это принятие причинности, основываясь на исследованиях свободной воли, не имеет прочной основы. Если человек совершает преступление, значит, в его социальном развитии что-то пошло не так, и это должно быть исправлено. При этом вовсе не нужно опираться на такую иллюзию, как свобода воли (ил. 103).

Согласно Меркелбаху, главенствующая роль отводится изучению поведения обвиняемого, потому что суд выносит приговор именно его поведению. Одни люди с заболеванием мозга демонстрируют ненормальное поведение, другие — нет. Поэтому, говорит он, сканирование ничего дать не может. Меркелбах указывает на то, что эксперты легче замечают аномалии, если весь случай в целом наводит на мысль об аномалиях, тогда как врачи не замечают аномалий, если они их не ожидают. Кроме того, суждение экспертов испытывает влияние сторон, которые их оплачивают. Этой проблемы, по мнению Меркелбаха, можно было бы избежать, если бы эксперты не получали никакой предварительной информации об обвиняемых. Хорошая идея, но она не имеет никакого отношения к дискуссии о *значении* для суда неврологических доказательств (ил. 104).

Другую проблему Меркелбах видит в том, что обвиняемые могут симулировать симптомы, добиваясь возмещения ущерба или отмены приговора (*De Telegraaf*, 7.05.2011). Существует психологический тест валидности симптомов, позволяющий это контролировать. Меркелбах также проводит исследования, из которых следует, что можно научиться специально симулировать структуру личности, чтобы получать соответствующую функциональную магниторезонансную томограмму. На нее можно умышленно повлиять и с помощью медикаментов. Это интересные возможности, но реакции, измеряемые с помощью фМРТ, часто слишком быстрые, чтобы на них можно было сознательно повлиять. Кроме того, попытка манипулировать фМРТ может полностью провалиться, если она подготовлена недостаточно тщательно. И к тому же кто имеет в своем распоряжении фМРТ?

Представляют ли предполагаемые манипуляции с фМРТ проблему в судебном процессе, пока не ясно, однако все это кажется немного надуманным, притом что грубейшие аномалии мозга все еще могут оставаться незамеченными, потому что «стандартно» получение структурной фМРТ проводится слишком редко. Так, один человек за различные мелкие преступления свыше 17 лет провел в тюрьме, откуда его выпускали и куда он вновь возвращался. В последние 5 лет он был осужден более 20 раз и половину этого времени провел в заключении. Наконец его задержали с десятью бифштексами, которые он пытался вынести из супермаркета. Никто не знает, что он намерен был с ними делать. И тогда его мать рассказала, что все началось после автомобильной катастрофы. Несколько недель он был в коме. После выхода из больницы он упал и снова пролежал несколько недель в коме. МРТ-сканирование показало тяжелое повреждение префронтальной коры от неокортекса до желудочков. Слева у него было обширное повреждение в коре височной доли. Ничего удивительного, что он не мог совладать со своими импульсами. Немецкое томографическое исследование, проведенное в исправительном заведении с высокой угрозой безопасности, показало, что мозг почти половины заключенных имеет более или менее значительные аномалии.

Меркелбаху, уделяющему основное внимание поведению, возражает Ламме, указывающий, что для решения проблемы следует использовать наилучший метод, и я с ним совершенно согласен. Наилучшим методом могут быть генетическое исследование, сканирование или поведенческий тест, а во многих случаях — комбинация различных приемов.

Применение фМРТ уверенно завоевывает признание. Когда испытуемому при функциональном сканировании мозга показывают фотографии мужчин, женщин, юношей и девушек, можно определить, является он гомосексуалом, гетеросексуалом или педофилом и отдает предпочтение юношам, девушкам или и тем и другим. Еще предстоит убедиться, насколько достоверны эти исследования. Но независимо от этого в обозримом будущем будут продолжаться дебаты, можно ли применять такое сканирование, чтобы проверять людей, например, на педофилию, перед тем как они приступят к работе, где будут соприкасаться с детьми. При злоупотреблениях в отношении детей только 40–50% виновников являются педофилами, и 43% педофилов совершают педосексуальные действия. Что касается остальных 57% педофилов, возникает принципиальный вопрос, можно ли исключать их из профессии или хотя бы выполнения тех или иных функций, если они никогда не делали ничего предосудительного.

Сколь бы яростно ни агитировали против новшеств, вроде неврологических доказательств в суде, развитие этих методов, я уверен, не прекратится. Играть роль будут не только сканы мозга, но также и генетические варианты, а в ближайшем будущем и эпигенетические изменения, возникающие в ранней фазе развития ребенка, например в результате пережитого им пренебрежения или насилия. Разумеется, новые методы нужно систематически, научно развивать и внедрять. Дальнейшая проблема состоит в том, чтобы данные, полученные при изучении групп, перенести на отдельного человека. Но ведь и в медицине это не осуществляется по-другому. Исследование мозга может многое рассказать нам о предпосылках и поведении правонарушителя, обусловленных ранней фазой развития, и это приведет к лучшему пониманию и, возможно, к сочувственному отношению к обвиняемому. Это поможет при выборе наказания, целью которого будет не только моральное удовлетворение, но также и предотвращение рецидива.

3. Есть и другие возможности помимо репрессий

Если относиться к человеку как к преступнику, он и станет преступником.

Джон Голсуорси

У нас было правительство, делавшее акцент на возмездии и суровых наказаниях, но сейчас пришло время уделять больше внимания профилактике и предотвращению рецидивов. Первым делом следовало бы поискать возможности для компенсации, которая должна урегулировать отношения между преступником и его жертвой. А когда тюремное заключение неизбежно, важно, чтобы арестанты могли сохранять активность, занимаясь спортом и получая образование. Они должны были бы покидать места заключения с хорошими шансами на дальнейшее обучение или получение рабочего места. Недавнее китайское исследование показало, что активное участие заключенных в музыкотерапии уменьшает страхи и депрессивные симптомы и повышает уверенность в себе.

Третья сторона, судьи, склонны наказать преступника и предоставить жертве возмещение ущерба. Но есть и другие возможности помимо репрессий, например посредничество, которое может быть осуществлено вне суда. После отмены режима апартеида в Южной Африке епископ Десмонд Туту инициировал необычный эксперимент: он возглавил так называемую *Комиссию правды и примирения*. Желаниям жертвы отдавался приоритет, но виновники получали возможность изложить жертвам свою версию случившегося. После возникавшего диалога и жертвы получали удовлетворение, и виновным легче было признать вину. Такая форма возмещения ущерба, вероятно, могла бы научить кое-чему и нас в Нидерландах.

Вместо того чтобы применять к правонарушителям исключительно репрессии, другой подход принимает во внимание будущее преступника, жертвы и общества. И тогда наказание не только причиняет страдания, но открывает возможности для возмещения материального ущерба, успокоения чувств и налаживания отношений. В Африке такой метод иногда практикуют наряду с уголовным судом, а в некоторых случаях и как альтернативу ему. Эта система не отвергает чувство мести, но предлагает возможность целенаправленно прийти к обоюдно приемлемому решению. Эксперименты показывают, что если желаниям жертвы уделяется больше внимания, то ее призыв наказать преступника уменьшается. Другие методы, не направленные на репрессию, будут обсуждаться в следующих разделах.

4. Работа для людей с умственной отсталостью

Блаженна жизнь, пока живешь без дум.

Софокл в *Похвале глупости* Эразма Роттердамского

Умственная отсталость — не предмет свободного выбора. Это может случиться в любой семье. Убогие, на долю которых выпадет это несчастье, существуют всегда, поскольку подобные нарушения являются следствием генетических вариантов и постоянно возникающих новых мутаций. Единственное, что здесь меняется, — то, как мы с ними обходимся.

Низкий IQ, который отмечается у 16% умственно отсталых людей, не должен означать, что в нашем сложном обществе для этих людей не найдется занятия по душе. Однако работа должна соответствовать их возможностям. В 1960–1970-х годах я проходил обучение медицине в обеих амстердамских университетских клиниках: *Вильгельмина Гастхёйс* и *Бинненгастхёйс*, которые позднее объединились в академический медицинский центр — Университетскую клинику Амстердама (АМС). В этих клиниках повсюду носились люди в коротких белых одеждах, которые с радостью выполняли различные мелкие поручения: разносили почту, готовили кофе, водили куда-то пациентов, относили пробы крови в лабораторию. Они то там, то тут затевали мимолетные разговоры и были неотъемлемой частью жизни Университетской клиники. Подобное можно наблюдать и в хозяйственной жизни. Эти люди, с IQ между 50 и 70, составляют 16% нашего общества. Они довольно покладисты и, соответственно, легко приспосабливаются.

С годами, однако, эти рабочие места были потеряны из-за режима экономии. Это больше соответствовало духу времени: персонал должен был быть молод и динамичен. Простые обязанности этих людей в университетах и в экономике сегодня перешли к кофейным автоматам, парковочным автоматам, электронному контролю билетов и линиям автоматической мойки автомобилей. Так эти люди оказались выброшенными на улицу, где они по-прежнему довольно покладисты и, соответственно, легко приноравливаются — на сей раз к требованиям криминального мира. У доброй половины людей, которые предстают перед судом за различные правонарушения, низкий IQ. Они не только дорого обходятся обществу, но и причиняют ему много страданий и горя.

Разумеется, явное преобладание людей с низким IQ в криминальной среде и в местах заключения обходится обществу гораздо дороже, чем средства, которые потребовались бы для того, чтобы помочь им найти занятие, отвечающее их способностям. Мы редко наблюдаем такие занятия. В маленьком чайном домике охотничьего замка *Святой Хубертус* в национальном парке Хоге Велове группа таких людей под присмотром с радостью предлагает чай посетителям. В Риме в привокзальном ресторане — любезный и услужливый персонал с синдромом Дауна. К счастью, все больше гостиниц и ресторанов принимают на службу людей с умственной отсталостью.

5. Улучшение поведения путем социализации

В 1980-е годы в восточном Монреале в Канаде было несколько кварталов, где непропорционально много детей выделялось гиперактивностью и агрессией. За помощью обратились к Ришару Трамбле, молодому психологу Монреальского университета. Он обратил внимание на то, что у их родителей не было аттестатов об окончании средней школы, а многие матери рожали первого ребенка очень рано, когда им не исполнилось и двадцати лет. В 1985 году была начата двухлетняя рандомизированная контрольная интервенция, в ходе которой некоторые особенно неблагополучные семьи получали инструктаж и поддержку. Ученые инструктировали родителей и учителей и объединяли проблемных детей с детьми, у которых не было проблем в поведении, чтобы вторые демонстрировали первым, как нужно себя вести.

Оказалось, что дети из кризис-интервентной группы через 15 лет стали чаще оканчивать школу (46% против 32% в контрольной группе) и в возрасте 24 лет отличались менее криминальным поведением (22% в списке имеющих судимость против 33% в контрольной группе). Длительное исследование показало также, что антисоциальное и криминальное поведение проявлялось очень рано, еще до достижения шестилетнего возраста. Сейчас Трамбле занимается в Дублине интенсивной превентивной интервенционной программой для 200 женщин в проблемном квартале, обращая основное внимание на курение, употребление алкоголя, питание и отношения с мужем во время беременности. Женщины получают поддержку по достижении детьми четырехлетнего возраста. Если улучшается качество жизни беременных женщин, это очевидно идет на пользу и их детям.

Подобную поддержку проблемных семей осуществляют сегодня студенты третьего курса специальных высших учебных заведений в рамках проекта *Матери Роттердама*, который осуществляет Bureau Frontlijn (Бюро *Передовая линия*). Главная цель проекта — здоровое развитие детей в проблемных кварталах, начиная с развития плода вплоть до достижения школьного возраста. В проблемных кварталах у женщин, готовящихся стать матерью, подчас масса проблем; стресс в этот период пагубно влияет на еще не родившегося ребенка. После рождения ребенка дальнейшие стрессовые ситуации и проблемы в домашней жизни препятствуют прочным семейным связям и хорошему воспитанию детей. Благодаря комбинации медицинских, социальных и педагогических вмешательств во время беременности и первых четырех лет жизни ребенка *Бюро Фронтлайн* старается улучшить шансы детей в проблемных кварталах.

6. Предотвращение преступности среди молодежи

Интеллектуалы решают проблемы, гении их предотвращают.

Альберт Эйнштейн

У молодых людей с серьезными нарушениями поведения снижен объем серого вещества (которое состоит из мозговых клеток и их связей) в островке, миндалевидном теле, а также фронтальных и височных участках мозга. Налицо нарушение развития мозга.

Почетный профессор детской психиатрии Амстердамского свободного университета Тео Дорелейерс, впервые защитивший докторскую диссертацию о предотвращении психических заболеваний в местах заключения, выступал за раннюю помощь детям до 12 лет, обнаруживающих признаки рискованного поведения. У 8–12-летних детей, в основном мальчиков, большей частью проявляется склонность к ограниченно наказуемому поведению, например вандализму. В основном их проступки не настолько серьезны, чтобы говорить о немедленном оказании помощи. Для трети таких детей, однако, приходится говорить о психических или психосоциальных проблемах.

Отставание в развитии речи на два года у марокканских подростков в этой группе также оказывается важным прогнозируемым числом рецидивов. Вместо того чтобы разрешать конфликты словами, они пускают в ход кулаки. Эти подростки, как правило, происходят из мультипроблемных семей, где они постепенно втягиваются в водоворот криминального образа жизни, которую ведут их старшие братья. С ними можно справиться, занимая их после школы, давая им возможность расслабиться и сочетая это с воспитанием и терапией. Свободное времяпрепровождение они получают в награду за желаемое поведение. Примером может служить амстердамский проект VoorUit [ДляОт]: участвующие в нем студенты получают бесплатно жилье, если за это они 10 часов в неделю играют, готовят еду, делают домашние задания и занимаются спортом с детьми младше 12 лет из семей мигрантов.

Дорелейерс выступает также за то, чтобы подростками, совершившими сексуальное преступление, занималась не только полиция, но и психиатрия, так как в подобных случаях часто имеют место аутистские и антисоциальные расстройства поведения. Не лечить основное расстройство — значит содействовать рецидивам.

Чтобы помешать детям из-за серьезных социальных проблем чуть ли не с семи лет втягиваться в преступную жизнь, была создана Амстердамская превентивная интервенционная группа (Preventief Interventie Team, PIT), сотрудники которой оказывали профилактическую помощь в том числе беременным женщинам. В этой группе совместно работают специалисты из различных областей здравоохранения и науки. Они делятся между собой всей имеющейся в их распоряжении информацией о трудных детях, которым угрожает опасность. Получив такое сообщение, в течение 48 часов двое сотрудников группы посещают эту семью. Начиная с 2014 года помощь была оказана 535 детям из 259 семей. Оказывая мягкий нажим, шаг за шагом, кураторам удается завоевать доверие семьи, например, тем, что они помогают детям в переходном возрасте приобщиться к спорту или где-нибудь подработать. Таким образом им удается установить контакт с 98% проблемных семей. Некоторые специально отобранные дети прошли исследование в Лейденском университете. Методом скрининга тестировали их способности и эмоции. Проводили исследования того, понимают ли дети, что происходит в их непосредственном окружении, могут ли они рассуждать с точки зрения других, каких социальных норм они придерживаются и в состоянии ли они совладать с собственными импульсами. Нейропедагоги формируют картину их сильных и слабых сторон, и PIT заботится о том, чтобы, например с помощью упражнений, работать над выявленными проблемами. Расходы немалые — почти 6500 евро на каждого ребенка в год, — но добрый старт неоценим.

Даже если превентивные меры принимать поздно, можно еще многое сделать. Государство намерено 600 втянутых в преступную сеть подростков всеми средствами вытащить из криминальной среды. С 2011 года как в местах заключения, так и вне их в результате напряженной работы пытаются очистить улицы от рецидивистов, которые не останавливаются перед насилием, нападают на прохожих и совершают квартирные кражи. Программа опирается на три столпа: наказание, социальная помощь и профилактика. Каждому правонарушителю назначается «режиссер», который должен помочь ему вырваться из криминальной среды. Дирекции мест заключения в Лелистаде и Алмере принимают участие в этой программе, совместно с сорока другими инстанциями.

В первую очередь проводится структурный психиатрический скрининг подростков. Также и в этой группе половина правонарушителей обнаружила умственную отсталость. Для значительной части характерны психические проблемы и наркозависимость. В общей сложности программа охватила 350 подростков. Они получали поддержку, рабочее место и временное жилье. Риск повторных правонарушений сократился на 53%. Благодаря достигнутому успеху число рецидивистов, получающих такую поддержку, выросло до 1000 человек. Если бы удалось вообще вырвать подростков из криминальной среды, как и пыталась PIT, было бы еще лучше.

7. Проблемные подростки с психическими отклонениями

Не во всех областях профилактика достигает успеха. Несовершеннолетних с многочисленными сложными проблемами сажают в тюрьму без адекватной терапии, как в 2014 году заявил судья по делам несовершеннолетних в связи с помещением амстердамского Ферди [33] в Алматы, закрытое исправительное учреждение в деревне Ден Долдер для умственно отсталых подростков. Сначала там еще появлялся врач-психиатр, но, поскольку ему не возмещали оплату проезда, его посещения прекратились. Совместной работе службы социальной защиты несовершеннолетних и психологической службы должно уделяться первостепенное внимание, так чтобы дети с психическими проблемами в закрытых учреждениях для подростков могли получать соответствующее лечение.

В Нидерландах закрытые исправительные учреждения для подростков имеют в распоряжении 1300 мест и направлены прежде всего на обеспечение безопасности и устранение рисков. Подростки с тяжелыми психическими проблемами получают постоянную психологическую поддержку. Их нужно защищать и от окружения, и от них самих. Всего лишь изоляция этих подростков ничему не поможет, потому что если они не получают никакого лечения, то рано или поздно вернутся в общество вместе со всеми своими психическими проблемами. Кроме того, проблемная молодежь часто нуждается в индивидуальных планах поддержки, а данные учреждения на это не рассчитаны. Так что вся «сеть оказания помощи» проблемным подросткам должна быть существенно улучшена.

8. Предоставление права правительству

«Предоставление права правительству» (terbeschikkingstelling aan de regering, tbs) — единственная в своем роде лечебно-исправительная мера наказания, применяемая в Нидерландах к преступникам, «недостаточно развитым или с патологическим нарушением умственного развития», в том случае, если совершенное преступление требует как минимум четырехлетнего тюремного заключения. Если возникает речь о неполной вменяемости, обвиняемый может рассчитывать на вынесение более мягкого приговора. У судьи также есть возможность назначить лечение в психиатрической больнице.

К tbs прибегают примерно в 150 случаях ежегодно, и оно может назначаться в сочетании с тюремным заключением. Направление в tbs-клинику происходит после отбывания двух третей назначенного срока тюремного заключения. И это, по моему мнению,

совершенно неправильно. Сначала устанавливают, что кто-то страдает заболеванием мозга, потом применяется наказание, а затем уже назначается терапия. В этом нет никакой логики, ведь тем самым теряют ценное время, необходимое для лечения. Почему наказание и терапия не проходят одновременно, для меня загадка.

Большинство охваченных tbs до этого уже лечились в наркологических заведениях или в учреждениях по охране здоровья подростков, у многих из них диагностируются антисоциальные нарушения личности. По мнению tbs-эксперта профессора Хьялмара ван Марле, 60% нынешних пациентов tbs-клиник неизлечимы. Tbs-лечение должно, в принципе, завершаться по истечении шести лет. Если опасность рецидива к тому времени устранена недостаточно, tbs должно переходить в так называемое longstay [длительное пребывание] — для людей, которых из-за нарушения развития мозга или психического заболевания следует держать подальше от общества. Поскольку эти нарушения не были их собственным выбором, в своем longstay они должны жить настолько хорошо, насколько это возможно.

XXVII. Проблематика конца жизни

Be nice to your kids, they'll choose your nursing home^[34].

Надпись на кофейной чашке, полученной мною в подарок от дочери

В конце концов все мы умираем. Для некоторых проблемы не заканчиваются даже тогда: супруги, не принадлежавшие к одному и тому же вероисповеданию — католическому или протестантскому, — раньше, в конфессионально разделенных Нидерландах, не могли покоем на одном и том же кладбище. В дискуссии о том, как нам хотелось бы умереть, Нидерланды занимают ведущее место. В этических дискуссиях на эту тему играют роль также дополнительные проблемы, возникающие в связи с психическими заболеваниями.

Так как все больше людей придерживаются мнения, что жить никакая верховная власть нас не обязывает, и все меньше людей думают, что страдание очищает душу, вопрос, *как* именно умереть, все больше привлекает внимание. Я абсолютно не согласен с китайской поговоркой: «Лучше хорошая смерть, чем плохая жизнь». Гораздо лучше звучит определение *Гуманистического союза* (*Humanistisch Verbond*): «Хорошая жизнь — это и хорошая смерть». В Нидерландах, после принятия в 2002 году закона об эвтаназии, этот выбор, к счастью, больше не стоит перед нами: у нас могут быть и хорошая жизнь, и хорошая смерть.



Надгробия с рукопожатием. Старое кладбище в Рурмонде. В Нидерландах католиков нельзя было хоронить на протестантском кладбище — и наоборот. Конфессионально разнородная пара нашла выход. Когда кавалерийский полковник Ван Горкум, протестант низкого происхождения, умер в 1882 г., он был похоронен у стены, разделявшей протестантское и католическое кладбища. По другую сторону стены была похоронена его жена-католичка, баронесса Ван Аефферден, умершая в 1888 г. После этого две руки соединили оба надгробия.

Волнующий французский фильм *Amour* ^[35] [*Любовь*], отмеченный *Оскар*ом, показывает нам ситуацию, которую пытается предотвратить закон об эвтаназии, принятый в Нидерландах. В жизни супружеской пары преподавателей музыки — обоим за восемьдесят — любовь к музыке продолжает играть важную роль. Внезапно у женщины происходит инсульт, и она оказывается наполовину парализованной. После операции, о которой хирург говорил как о практически безопасной, происходит еще более тяжелый инсульт. Следуя ее желанию, муж самоотверженно, с любовью за ней ухаживает в их квартире в Париже. От дочери, живущей за границей, они не получают никакой помощи, и отношения с ней из-за сложившейся ситуации становятся чрезвычайно обременительными. Состояние женщины все более ухудшается, муж нанимает сиделку. Ухаживать за женой у него больше нет сил. В конце концов старый и обессиленный человек берет подушку и насильственно прекращает жизнь своей жены. Во Франции эвтаназия, к сожалению, так и не применяется.

1. Эвтаназия / помощь в лишении себя жизни

Быть мертвым, в сущности, то же самое, что быть неродившимся.
Марк Твен

В Нидерландах за последние годы возросло число официально подтвержденных случаев эвтаназии и оказания помощи в лишении себя жизни. В 2015 году врачи сообщили о 5516 случаях эвтаназии или оказания помощи в лишении себя жизни, что на 4% больше в сравнении с 2014 годом. В 2009 году таких сообщений было значительно меньше: 2636. Эти данные приводит ежегодный отчет Региональной контрольной комиссии по эвтаназии. Нидерландские врачи сейчас не боятся сообщать о подобных случаях. В подавляющем большинстве просьб об эвтаназии причиной являются страдания больных раком. Существующая в Нидерландах, благодаря закону об эвтаназии, возможность достойно уйти из жизни — великое благо. Однако для этого необходимо принять ряд важных решений об окончании своей жизни и обсудить их с ближайшими родственниками.

Все большее признание получает применение закона об эвтаназии также в случаях неврологических и психических заболеваний. Это касается и начинающейся деменции. Утврждают, впрочем, что пациенты с болезнью Альцгеймера не выказывают никаких признаков, что они испытывают страдания, хотя при этом могут оставлять без внимания страхи и депрессия на ранней стадии болезни, когда людям уже становится ясно, что их ожидает. К тому же в последней фазе болезни Альцгеймера пациенты часто испытывают боли и приступы удушья. На ранней стадии болезни пациент еще в состоянии дать понять, что перспектива утраты когнитивных способностей причиняет ему невыносимые страдания и вынуждает его просить об эвтаназии. Поэтому ему легче обратиться к врачу за помощью.

Но и у пациента с болезнью Альцгеймера могут случиться кровоизлияние в мозг или инсульт, так что ни о каком взаимопонимании с врачом говорить уже не придется. Насколько обязывающим является предварительное распоряжение пациента, утверждающее, что в случае деменции он желает эвтаназии или помощи в уходе из жизни, так как связанная с болезнью утрата собственного достоинства для него была бы невыносима, является в настоящее время предметом дискуссии. Профессор Элс Борст, которая провела закон об эвтаназии через обе палаты парламента, представляет мнение, что это желание следует уважать. Время от времени в таких случаях активная эвтаназия имела место, будучи затем одобрена контрольной комиссией. В 2013 году сообщалось о 97 случаях эвтаназии при деменции. Сама Элс Борст, к сожалению, не удостоилась легкой смерти: в 2014 году она была убита психическим больным, противником эвтаназии.

Независимо от возможностей эвтаназии и помощи в уходе из жизни есть люди, которые весь процесс болезни хотят пережить до конца. Паллиативная медицина способна их всё лучше поддерживать. В отличие от других стран, паллиативная медицина в Нидерландах появилась довольно поздно, лишь недавно в некоторых больницах и домах по уходу были созданы скромные отделения паллиативной помощи. Помимо болей, нужно обращать внимание на потерю веса, проблемы с кишечником, зуд и удушье. Наряду с физическими страданиями, умирающие испытывают страх перед тем, что им еще предстоит, их мучает злость на врача или забота о детях.

Советы, касающиеся эвтаназии

Умереть — проще простого, это может каждый.

Рене Гю'де

Закон об эвтаназии 2002 года подавляющее большинство людей в Нидерландах рассматривали как серьезное достижение.

Тщательность процедуры завоевывает все большее доверие со стороны врачей, так что процент сообщений о проведении эвтаназии увеличивается. Несмотря на это, с врачами, считающими своим долгом лечить и вылечивать пациентов, часто бывает очень трудно вести разговор о проблематике окончания жизни.

Хорошей инициативой, которая заслуживает поддержки, может стать появление консультантов по вопросам, касающимся эвтаназии. Берт ван ден Энде выполнял эту функцию с 1997 по 2014 год в больнице Альберта Швейцера в Дордрехте. Тема «эвтаназия» была представлена в этой больнице собственным консультантом, который предлагал помощь всем, вовлеченным в процесс. Советом и поддержкой он не только помогал пациенту и его близким, но также обслуживающему персоналу и другим помощникам — во всем, что касалось юридической, этической и практической стороны дела. Больница Альберта Швейцера, дважды отмеченная как «лучшая клиника Нидерландов», как ни странно, до сих пор единственная, где есть такой консультант.

2. Психиатрия

Смерть — скучная и печальная штука, мой совет — держаться от нее подальше.

Сомерсет Моэм

В соответствии с законом 2002 года, эвтаназия возможна также в том случае, если человек испытывает мучительные страдания при хроническом психическом заболевании. Каждая третья просьба об эвтаназии в Нидерландах исходит от психиатрического пациента. В последнее время психиатры склонны менее сдержанно откликаться на подобные просьбы. В 2013 году в Нидерландах 42 пациентам, страдавшим хроническими психическими расстройствами, была оказана активная помощь в прекращении жизни. Это существенно больше, чем в 2012 году (14) и в 2011-м (13). Высканные просьбы можно было удовлетворить в полном соответствии с принятым законом об эвтаназии и тем самым избежать по крайней мере части жестоких самоубийств, совершаемых в одиночестве.

Речь должна идти о добровольной и тщательно обдуманной просьбе об эвтаназии в ситуации невыносимых и безнадежных страданий, когда нет никакого другого разумного выхода. Пока сохраняются благоприятные перспективы лечения, возможность эвтаназии для психиатрических пациентов не рассматривается; нужно лишь стараться помешать им совершить самоубийство. К счастью, в последние годы появилось более эффективное медикаментозное лечение.

Нидерландская психиатрическая ассоциация рекомендует психиатрам привлекать не одного, а двух независимых врачей: психиатра, специализирующегося по болезни данного пациента, и специально обученного врача из программы SCEN (Steun en Consultatie bij Euthanasie in Nederland: Помощь и консультация при эвтаназии в Нидерландах) давать ответы на вопросы об эвтаназии и проверять, в должной ли степени соблюдаются требования закона. В скором времени, вероятно, привлечение второго врача станет обязательным. Проблема, однако, заключается в нехватке психиатров, что может затянуть время ожидания до пяти месяцев.

Клиника ухода из жизни, куда могут обращаться те, чье желание об окончании жизни нигде не захотели выслушать, в 2013 году получила 1035 просьб об эвтаназии, и в 232 случаях была проведена либо эвтаназия, либо оказана помощь в самостоятельном уходе из жизни, в том числе 17 физически здоровым психиатрическим пациентам. От имени этой клиники по всей стране работают 35 бригад. Третья часть пациентов обращаются в клинику потому, что их домашний врач не обладает достаточным опытом в том, что

касается эвтаназии. Между тем была проявлена инициатива предоставить этим врачам поддержку опытных консультантов с целью все больше врачей ввести в курс дела, так чтобы сама клиника могла сосредоточиться на необычных, сложных случаях.

Следующий шаг был сделан в 2014 году в Бельгии. Серийный насильник и убийца Франк ван ден Блеекен решил из-за невыносимых душевных страданий в тюрьме и отсутствия психиатрического лечения просить об эвтаназии. Он сказал: «Я никогда не выйду на свободу, и это правильно. Я просто сижу в саркофаге и жду, когда умру. Это не душевные муки, это психологическая пытка». Его врач в последний момент все-таки сдался. Власти не слишком реагировали на газетные заголовки вроде: «Эвтаназия заключенного из-за недостаточного медицинского обслуживания». С самого начала все это было позором и потерей лица.

В Бельгии, в отличие от Нидерландов, нет tbs (лечебно-исправительных мер наказания), и заключенные с психическими нарушениями не получают или почти не получают никакого лечения. Специальное лечение и медицинская помощь сексуальным преступникам с высоким риском возникновения рецидива отсутствует. Европейский суд по правам человека уже осуждал Бельгию в 14 случаях, но среди политиков эта тема не пользуется популярностью. Ван Блеекен в конце концов попросил перевести его в одно из нидерландских учреждений tbs. При тогдашнем нидерландском министре юстиции казалось, что все устроится, однако его преемник отказал в переводе Франка ван ден Блеекена в Нидерланды. Важно, чтобы человек вроде ван ден Блеекена, у которого нарушено развитие мозга и пребывание которого на свободе представляет угрозу для общества, мог рассчитывать на гуманное отношение к себе и будучи изолирован от общества.

3. Завершенная жизнь

Мне кажется, нет ни малейших сомнений, что многие старые люди чувствовали бы себя гораздо спокойнее, если бы могли располагать средством, чтобы приемлемым для себя способом уйти из жизни в тот момент, который — перед лицом всего, что им еще предстоит, — сочтут наиболее подходящим.

Хэйб Дрион (1917–2004), вице-президент
Верховного суда Нидерландов (1991)

Я думаю, что люди, считающие, что их путь завершился, и при этом не страдающие подтачивающей их излечимой депрессией, имеют право на получение помощи в уходе из жизни. Согласно проведенному в 2010 году опросу Нидерландского союза защитников добровольного ухода из жизни (NVVE), это мнение разделяют 85% всего населения. Лишение себя жизни не должно совершаться тайно и агрессивно, оно должно проходить в кругу близких людей и с помощью опытного врача.

Иногда говорят о «таблетке Дриона» [\[36\]](#), но такой таблетки не существует. Скорее всего, для этого применяли бы те же самые медикаменты, которые, после вступления в силу закона 2002 года, дают при эвтаназии или при оказании помощи в уходе из жизни. Этот закон все же относится к людям, страдающим каким-либо заболеванием. Поэтому необходимо изменение закона, чтобы помощь в уходе из жизни или эвтаназия были разрешены и для тех, кто по зрелом размышлении придет к мнению, что его жизнь завершилась.

Чтобы повлиять на это, в 2009 году мы объявили инициативу *Uit Vrije Wil* [*По доброй воле*] — красноречивое название, хотя свободная воля, по моему убеждению, не более чем иллюзия. Эта инициатива сразу же получила широкую общественную поддержку. До сих пор, однако, никаких изменений в законодательстве сделано не было из-за политического торга в нижней палате парламента, где все попытки такого рода неизменно отступали на задний план ради сотрудничества с мелкими христианскими партиями по другим вопросам. Почему им так тяжело дать возможность людям самим решать, хотят ли они, чтобы им оказали помощь в прекращении жизни; и если да, то когда и как? В конце концов, никого не обязывают совершить эвтаназию, и, кроме того, существуют строгие критерии соблюдения осмотрительности.

Кое-что, впрочем, уже изменилось под влиянием значительного интереса к инициативе *Uit Vrije Will*. Нидерландский союз врачей (KNMG) указал на то, что страдания могут быть невыносимыми и безвыходными также и из-за сочетания нескольких несмертельных болезней (что часто преследует людей в старости). Поэтому эвтаназия применима и в таких случаях. Этим людям действительно может помочь расширительное толкование закона об эвтаназии.

Смерть, если хорошо поразмыслить, есть истинная конечная цель нашей жизни. Я за последние несколько лет так хорошо познакомился с этим истинным, лучшим другом человека, что ее образ меня теперь совсем не пугает...

В.-А. Моцарт в письме отцу (4 апреля 1787)

Хотя пока не существует закона, регулирующего оказание помощи в уходе из жизни для тех, кто считает, что их жизнь завершилась, они могут взять инициативу в свои руки уже сегодня. Пойти *собственным путем* можно, заказывая доступные медикаменты через Интернет. Люди, которые хотят такого, избранного ими самими, конца, могут получить консультацию в фонде *De Einder* [*Горизонт*]. Там знают способ, как — с помощью поздравительной открытки с днем рождения из Китая — получить смертельный порошок из страны, где эвтаназия строжайше запрещена. Однако информация из этого фонда не равносильна помощи в эвтаназии, поскольку это противозаконно. Вы также можете перестать есть и пить — в надежде, что через пару дней врач все-таки проводит вас туда, куда вы направились. Я бы не хотел такого конца.

4. Запрещение лечения и отказ от реанимации

Толстый менеер Баккер ничего не имел бы против того, чтобы его реанимировала девушка, но ни за что не хотел бы, чтобы его возвращал к жизни мужчина.

Попытки что-то сделать из своей жизни.

Тайный дневник Хендрика Груна, 83 ¼ года [\[37\]](#)

Врачи полагаются прежде всего на собственное профессиональное мнение. Они в первую очередь заботятся о том, чтобы вылечить пациента; при этом желания самого пациента бывают иногда оставлены без внимания. По Закону о договоре об оказании медицинских услуг (*Wet op de geneeskundige behandelingsovereenkomst, WGBO*) врачи все же не могут лечить людей без их согласия. Человек может принять решение о *запрете* на лечение или об отказе от реанимации. Примерно 5–10% людей, живущих в домах по уходу, и терминальных пациентов подписывают договор, предусматривающий отказ от лечения. Престарелые люди настаивают на своей автономии, и им предоставляется обширная информация, охватывающая проблематику ухода из жизни.

Нел Болтен, повидавшая на своем веку немало страданий при реанимации старых людей, говорит: «Не хочу, чтобы меня откачивали, чтобы потом превратиться в тепличное растение». Поэтому она обзавелась татуировкой на груди: НЕ РЕАНИМИРОВАТЬ мне уже 91+. Нидерландский союз защитников добровольного ухода из жизни (NVVE) выпускает жетоны «Не реанимировать», которые можно носить на шее. Это требование обязывает профессиональных медицинских работников воздерживаться от реанимации. В 2014 году в Нидерландах 32 000 человек носили на шее такие жетоны. Однако Нел Болтен не очень им доверяет: если человек лежит на спине, жетон может съехать вниз и на него не обратят внимания. После ряда дискуссий министр здравоохранения Эдит Схипперс в 2015 году объявила такую татуировку на груди имеющей законную силу.

Шанс на выздоровление после инфаркта у старых людей раньше был весьма невелик. Недаром Берт Кейзер, врач в доме по уходу, назвал реанимацию «экстремальным видом издевательств»: «Причиняют огромный вред для того, чтобы грубо вытолкнуть вон смерть, которая уже просунула ногу в дверной проем». Однако благодаря дефибрилляторам, которые сейчас можно видеть повсюду, нынешняя статистика после реанимации стала гораздо лучше. Хотя большинство людей после остановки сердца всё еще умирают, но, как показывают исследования Университетской клиники Амстердама, 90% людей преклонного возраста, у которых происходит остановка сердца вне больницы и которые возвращаются к жизни, после реанимации или не получают никаких повреждений, или самые минимальные. В свете столь улучшившихся результатов постепенно и мое отношение к реанимации значительно изменилось.

XXVIII. Грядущие перспективы

Делать прогнозы — трудно, главным образом, если дело касается будущего.

Алан Дж. П. Тейлор

1. Компьютер — и мозг

Лишь в том случае, если машина сможет написать сонет или сочинить концерт на основе мыслей и чувств, а не случайного выбора знаков, мы сможем согласиться, что она сравнялась с человеческим мозгом.

Сэр Джеффри Джефферсон

Есть замечательный фильм о гениальном английском пионере в разработке компьютеров Алане Тьюринге (1912–1954), который создал механическую машину, чтобы взломать *Энигму*, код, использовавшийся немцами для коммуникаций во время Второй мировой войны. Тем самым Тьюринг на два года сократил войну и спас миллионы человеческих жизней. Но после войны он был арестован за гомосексуализм и подвергнут химической кастрации с применением эстрогенов. Он страдал от многочисленных побочных эффектов, например от увеличения грудных желез, и однажды вечером кухонным ножом вырезал из ноги гормональный имплантат, зашитый под кожу. Этого, впрочем, нет в фильме. В возрасте 41 года Тьюринг покончил с жизнью, съев яблоко, отравленное цианидом. Вопрос, было ли это действительно самоубийством или убийством, дискутируется до сих пор.

Бенедикт Камбербэтч в фильме *The Imitation Game [Игра в имитацию]* создает незабываемый образ несколько аутистского, социально беспомощного, трагически погруженного в себя математика Алана Тьюринга. В 2013 году — почти через 60 лет — он был посмертно помилован королевой Елизаветой II, и его осуждение за гомосексуализм было вычеркнуто из книг.

Тьюринг создал тест, известный под его именем. Тест Тьюринга позволяет определить, общаешься ты с человеком или с машиной. Дальнейшие шаги — например, тест с компьютерной программой *Женя Густман*, которая убедила треть исследователей, что выданный за тринадцатилетнего украинского мальчика, говорящего на плохом английском, действительно мальчик. Проблема в том, чтобы ставить правильные вопросы, способные разоблачить такую программу. В испанском фильме *Ева* (2011) хороший вопрос для такого теста был найден: «Что ты видишь, если закрываешь глаза?»

В 2014 году Стивен Хокинг в открытом письме предостерег об опасности искусственного интеллекта, наделенного собственной волей: он вытеснил бы человечество. До этого нам еще далеко. Хотя компьютеры становятся все более хитроумными, они остаются в высшей степени ограниченными. Сверхкомпьютер *Deep Blue* уже обыграл в 1997 году чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова. В этот компьютер были введены программы всех шахматных правил и бесчисленное число гроссмейстерских партий, но игра в шахматы — единственное, что умеет эта программа. Она не может играть в игру *Не лезь в бутылку!*, а уж новую игру и подавно не выдумает.

Тем не менее искусственный интеллект сделал следующий шаг, прежде всего в области компьютерных игр. Компьютерная компания *DeepMind* опубликовала в 2015 году в журнале *Nature* самообучающийся алгоритм, комбинацию из нейронной сети и контролируемого обучения. Программа *Deep Q* учится, так же как мы, с нуля: пробует, смотрит, что получилось, и запоминает результат. Программа иногда даже определяла, какова лучшая стратегия в данной игре, и тем самым находила решение, изумлявшее работавших с нею сотрудников. Технология, положенная в основу программы, получила название *Deep Learning [Глубинное обучение]*; с ее помощью пытаются заставить компьютер думать так, как думает человеческий мозг.

Эта техника получила дальнейшее развитие и в 2016 г. привела к триумфу разработанного компанией *Google DeepMind* компьютера для игры в *AlphaGo*. Он обыграл лучшего игрока в *Go* на протяжении многих лет, южнокорейца Ли Седоля, со счетом 4:1. Игра в *го* имеет существенно больше игровых вариантов, чем шахматы, и до последнего времени считалось, что компьютеру она не под силу. *AlphaGo* не только выучила миллионы ходов профессиональных игроков в *го*, но с помощью *Deep Learning* ежедневно с умопомрачительной скоростью играла тысячи партий против себя самой.

С помощью алгоритма *Deep Learning*, техники распознавания лиц и специального 3D-принтера было проанализировано 346 картин Рембрандта. В 2016 году компьютер создал «нового» Рембрандта. Профессор Эрнст ван де Ветеринг, председатель Rembrand Research Project, сразу же обратил внимание на ряд отсутствующих деталей, которые компьютер, очевидно, не выучил: мерцание, которым Рембрандт намечает влажность слезы на нижнем веке, и свободные движения кисти, которыми написан воротник. Но прежде всего эта «плоская» 3D-живопись лишена неслыханного творческого дара Рембрандта. Можно говорить о превосходной технике изготовления качественных копий, но появления новой прекрасной картины ожидать не приходится.

Deep Learning вскоре найдет применение в автомобилях без водителя и в роботах. Однако роботы все еще не в состоянии завязать шнурки на ботинках: координация глаз-рука и тонкая моторика в меняющихся условиях у них весьма далеки от совершенства.

Даглас Хофстадтер, профессор когнитивистики в США, много писавший об искусственном интеллекте, считает, что компьютер в принципе может воспроизводить любой физический процесс головного мозга и тем самым моделировать любой интеллектуальный

процесс. Принцип действия нейронных сетей, моделирующих параллельно протекающие процессы работы мозга, положен в основу сетей распознавания лиц и голоса, которые постепенно функционируют все лучше и лучше. Но это, конечно, довольно специфическое применение. Хофстадтер считает невероятным, что компьютеры в обозримом будущем смогут обладать таким же интеллектом, как мы. Он указывает на то, что ученые при разработке компьютеров не пытаются овладеть когнитивностью — постижением, интеллектом и пониманием, — сущность которой заключается в построении аналогий.

Человеческий мозг несравненно превосходит мозг животных в распознавании паттернов. Эта способность была жизненно важной в ходе эволюции — и для распознавания мест, где можно было найти пищу, и для распознавания животных, которые могли стать добычей или же представляли опасность. Распознавание лиц и эмоций, которые можно читать на лицах, и коммуникация с помощью жестов также имели большое значение для жизни в нашем сложном обществе. Что касается распознавания паттернов, нынешние компьютеры все еще не на высоте: было довольно сложно заставить компьютер отличать собаку от кошки, тогда как наша собака легко с этим справлялась, когда была еще щенком.

В отношении распознавания лиц компьютеры, правда, выступают гораздо успешнее. В различении речи также были достигнуты большие успехи. Сейчас не только возможно непосредственно воспроизводить устную речь на экране компьютера, но и синхронно переводить ее на другой язык и воспроизводить перевод как устную речь и передавать ее; все это, правда, еще далеко не удовлетворительно.

Но сможет ли компьютер когда-либо, как человек или как-нибудь по-другому, даже лучше человека, проявлять творческие склонности, выказывать эмпатию, быть подверженным головной боли? Может ли он думать? Разные попытки в этом направлении уже предпринимались. Например, в Imperial College в Лондоне пытаются разработать проект искусственного интеллекта *Painting Fool*, компьютерную программу по созданию произведений живописи. Свидетельством удачи проекта будет момент, когда *Painting Fool* действительно обретет творческие способности и начнет создавать объекты, которые люди смогут принять за искусство, без того чтобы от этих объектов были в восторге исключительно сами разработчики программного обеспечения. Но столь далеко дело еще не продвинулось.

Несомненно, можно говорить о громадных технических достижениях. Вместо конвенциональных, линейно работающих процессоров компанией IBM разработан TrueNorth-процессор, организованный как нейронные сети нашего мозга. На таком чипе находится миллион «нейронов» и 256 миллионов «синапсов» — контактов, соединяющих нейроны друг с другом. Кажется, это много, однако такое число не превышает объема мозга крошечного насекомого. Человеческий мозг насчитывает в среднем от 80 до 100 миллиардов нейронов, каждый из которых имеет контакты с другими нейронами в количестве от 1000 до 100 000. Новый IBM-процессор способен распознавать паттерн в виде данных — способность, которую можно назвать началом «мышления». Но пока эта система не получит значительно более расширенный объем памяти, ее отличие от наших нынешних компьютеров не особенно велико. IBM сейчас соединила 16 чипов, что составляет 16 миллионов «нейронов». Целью является соединение 4096 чипов.

Есть и другие достижения, например так называемые *мемристоры* — элементы, которые, точно как синапсы, могут самостоятельно хранить информацию, без того чтобы записывать ее на жестком диске. Дальнейший прорыв ожидается с появлением квантового компьютера, который — по крайней мере, теоретически — в состоянии производить миллионы вычислений одновременно. Новый перспективный проект, который разрабатывает IBM, — применение углеродных нанотрубок, скорость проводимости которых от 100 до 200 раз больше, чем у кремниевых. Тем самым можно решить проблему, которая заключается в том, что при уменьшении размеров транзисторов уменьшаются размеры *портов* между двумя электродами, и это приводит к трудностям. Нанотрубки могут сильно ускорить процесс передачи сигнала.

Европейский союз запустил проект *Human Brain* [Человеческий мозг] стоимостью миллиард евро. Должно быть создано программное обеспечение, охватывающее все данные о человеческом мозге, действие которого должен будет моделировать сверхкомпьютер. При этом методом «снизу–вверх» можно было бы обобщать данные от молекулярных через клеточные до анатомических. Однако, по мнению французского нейроисследователя Станисласа Деана, профессора Коллеж де Франс, воспроизвести этим методом функции и болезни мозга удастся в столь же малой степени, как воспроизвести полет птицы, моделируя каждое из ее перьев. Он предложил все в целом комбинировать с методом «сверху–вниз», начиная с поведения и электрической активности. Звучит логично, однако *Human Brain* вычеркнул эти темы из своей программы, и профессор Деан вышел из проекта.

Между тем 150 ученых выступили с письменным протестом против методов осуществления проекта *Human Brain*. Так что придется подождать, пока мы получим в распоряжение компьютеры, которые будут действовать как человеческий мозг, с его пониманием, умом и чувством юмора; компьютеры, которые придают значение жизни, размножаются и способны передавать приобретенные знания будущим поколениям.

2. Почему исследуют мозг?

Успеха достигают молодые ученые, ставящие эксперименты, о которых старые ученые утверждают, что из этого ничего не получится.

Фрэнк Вестхаймер

«Какие клинические возможности применения принесло нам это знание о мозге?» — спрашивал в 2011 году профессор Ян Держсен в статье, опубликованной в газете *NRC Handelsblad*. Однако его вопрос основывался на ложной гипотезе. Современные исследования мозга не должны приводить к немедленным изменениям в лечении мозговых заболеваний. Обещать это было бы неразумно. Можно только надеяться, что такие исследования откроют будущим поколениям новые возможности терапии. Тем не менее некоторые игнорируют все возрастающий интерес к изучению мозга, предпочитая рассматривать его как *black box* [черный ящик] — в точности как это делали психологи и психиатры былых столетий. Для них имело значение только то, что входило в мозг и что выходило оттуда. Что при этом творилось в самом мозге, их не интересовало (ил. 105).

Такое отношение свидетельствует об отсутствии любопытства к научным обоснованиям функций и дисфункций головного мозга. Но фундаментальные исследования в конечном счете приносят практические результаты, важные для общества и для искусства врачевания, как это всегда было в истории. Только один пример: исследования мозга привели к созданию леводопы — наиболее востребованного лекарства при лечении болезни Паркинсона.

Есть много способов терапевтического воздействия на мозг: лекарствами, беседой, музыкой, плацебо и пр. Их объединяет то, что они изменяют активность определенных участков мозга. Мозг исключительно сложен, и возможности лечить заболевания мозга весьма ограничены. Профилактика всегда лучше лечения, и это, конечно, относится к заболеваниям мозга, но требует понимания механизмов протекания патологических процессов, понимания функционирования мозга.

Исследователи мозга могут указать на кое-какие успехи. При этом не всегда речь идет о лечении. Само понимание уже очень важно. Можно, например, поставить диагноз *проблема гендерной идентичности* (трансгендерность) и примириться с тем, что сегодня человек может приспособить свой организм к той идентичности, которую он ощущает. Но нам следовало бы проявить интерес к тому, чтобы узнать, нет ли в этой тягостной ситуации причины, которую можно было бы устранить. И в этом направлении сейчас ведутся исследования (см. главу III.1, 2).

Открытие инверсии половых различий, сформировавшейся в мозговой ткани трансгендерных, вследствие чего структуры мозга соответствуют воспринимаемой ими гендерной идентичности, не только пополнило наши знания, но и позволило нам помочь таким людям в разных странах. Результаты наших исследований, например, способствовали принятию в Великобритании закона о соответствии свидетельства о рождении и паспорта трансгендерных; в соответствующих процессах в Европейском суде эти факты также приобрели решающее значение.

Знание молекулярных процессов изменения глутаматной системы в мозге жертв суицида помогает нам сегодня лучше понять эффективность NMDA-антагониста кетамина. Знание молекулярных изменений, возможно, позволит вскоре с помощью техники сканирования выявлять депрессивных пациентов с высоким риском совершения самоубийства. На основании *post-mortem*-исследований уже разработан тест, который может указывать на риск суицида. Ген SKA2 участвует в стрессовой реакции. Если этот ген становится менее активным в результате генетической вариации или эпигенетического изменения ДНК, возникающего из-за метилирования в результате воздействия окружающей среды, возрастает риск суицида или посттравматического стрессового расстройства. Эпигенетическое изменение можно нащупать в белых кровяных клетках; авторы сообщения о проделанном ими исследовании утверждают, что на основании анализа крови можно с 80-процентной уверенностью делать прогноз о мыслях и попытках самоубийства. Это важное открытие должно быть незамедлительно проверено, и будем надеяться, что оно подтвердится.

С помощью сканирования мозга можно также прогнозировать, будут или нет пациенты с посттравматическим стрессовым расстройством реагировать на терапию. Это позволит не только избежать бесполезной терапии, но и даст возможность искать альтернативные методы лечения.

Глубокая стимуляция мозга и другие лечебные новшества

Глубокая стимуляция мозга была разработана, чтобы бороться с дрожанием при болезни Паркинсона, когда лекарства уже не действуют. Сегодня глубокая стимуляция мозга применяется также при не поддающихся лечению депрессиях, обсессивно-компульсивных расстройствах, зависимостях, эссенциальном треморе, синдроме Туретта, нервной анорексии, болях, дистонии, минимальном сознании, эпилепсии и агрессии умственно отсталых пациентов; при болезни Альцгеймера глубокая стимуляция мозга способствует улучшению когнитивных способностей.

Трансплантация глиальных клеток из носовой полости в спинной мозг вызвала после двух лет реабилитации частичное улучшение у 38-летнего болгарского пациента с параплегией. Дарек Фидыка, которого оперировали в Польше, четыре года страдал параплегией. Через два года после операции чувствительность ног частично вернулась, и он снова мог сделать несколько шагов. По его словам, он словно родился заново. Метод был разработан Джеффри Рейзменом. Он проводил успешные эксперименты с парализованными крысами. Единственный пациент — этого, конечно, недостаточно, чтобы служить убедительным доказательством, но начало такому лечению, безусловно, положено.

Развита также эффективная терапия для нейрореабилитации, основанная на стимуляции поврежденных систем мозга. Исследования мозга находят все большее применение и в уголовном праве. Свою эффективность доказали в контролируемых исследованиях не только такие психологические методы, как, например, когнитивно-поведенческая терапия, но также музыкотерапия (см. главы XX.6, XXVI.3, XIV.2).

Фундаментальные исследования показали, что окситоцин действует не только как гормон на периферии, но также как нейромодулятор в самом мозге. Окситоцин — социальный пептид, оказывающий воздействие на префронтальную кору / переднюю цингулярную кору. Между тем было отмечено, что интраназальное применение окситоцина снижает аутистские симптомы: проблемы с эмпатией, эмоциями, узнаванием и *theory of mind* (моделью психики человека). Пригоден ли окситоцин для устранения и лечения посттравматического стрессового расстройства, в настоящее время исследуют в Университетской клинике Амстердама.

Взаимодействие между человеком и машиной

Машина может выполнять работу пятидесяти обычных людей, но не может заменить ни одного необычного.

Элберт Хаббард

Нейрофизиологический тренинг обратной связи оказался действенным у детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности. Быстро развивается также взаимодействие между человеком и машиной, что сулит новые возможности людям, страдающим параплегией или боковым амиотрофическим склерозом (БАС). Такие люди смогут силой мысли управлять искусственными конечностями или компьютером. Для пациентов с БАС, окончательно утративших двигательные функции, консалтинговое бюро *Accenture* совместно с компанией *Philips* разработало электронную налобную повязку, которая дает возможность посылать мысленные команды на планшетный компьютер. Стоит только подумать о том, чтобы включить телевизор, и он уже работает. Переключить с одного канала на другой? Просто подумать — и готово. Включить или выключить в комнате свет? Мысленно отдай команду — и всё.

Сегодня далеко продвинулись и в разработке протезов для слепых. Кинокамера, имеющаяся в протезе, снимает окружающую территорию. Картина стимулирует зрительную кору человека, который носит протез. Так он в состоянии «видеть», хотя глаза его не функционируют. Первые клинические эксперименты такого рода будут проведены в самое ближайшее время.

Хотя у человека уже 10 лет парализованы и руки, и ноги, используя функциональный магнитно-резонансный томограф, все еще можно было узнать, в каком участке париетальной коры он планировал движение, которое мысленно делал. В этот участок имплантировали ряд электродов, и человек смог управлять искусственной рукой. В специальном эксперименте он смог даже

включать и выключать активность одной-единственной клетки мозга в зависимости от того, думал ли он о том, чтобы поднести руку ко рту или к подбородку.

В Австрии у каждого из трех человек была ампутирована парализованная рука и заменена искусственной, с которой можно было пользоваться ножом, повернуть ключ в замке, налить в чашку кофе. Речь идет о людях, у которых был разорван локтевой нерв при падении при восхождении на гору или при езде на мотоцикле и подвижность руки не была восстановлена при хирургической операции. Бионическая рука принимает импульсы мышц. В некоторых случаях прежде всего необходима трансплантация мышцы из бедра в руку, чтобы достичь достаточной силы сигнала. Сейчас разрабатывают электроды, которые смогут принимать сигналы непосредственно от нервов, но пока это все-таки дело будущего.

3. Стигматы и табу

Заболевания мозга, в отличие от инфаркта, стигматизируют больных и членов их семей, как если бы душевная болезнь все еще была наказанием Божьим за грехи или же душевнобольной был бы одержим бесами. Конечно, все мы боимся болезней, которые оказывают воздействие на личность. Но стигматизация неприемлема. Кроме того, табуизирование болезней чревато опасностями.

В Нидерландах 16% взрослых людей когда-либо в жизни испытывали депрессию. Этот процент примерно одинаков во всех западных странах. В Китае, согласно официальной статистике, лишь 5% населения испытывали депрессию. Дело не в том, что здоровье у китайцев лучше, чем у нас, а в том, что людям, испытывающим депрессию, не хватает мужества пойти к психиатру из-за опасения, что это бросит тень и на них, и на всю их семью. Из-за того что при депрессии люди не идут к психиатру, уровень самоубийств в Китае в три раза выше, чем в западных странах. Привести ребенка с нарушениями в учебе и в поведении на прием к психиатру в Китае абсолютно немыслимо. Гиперактивных детей традиционная китайская медицина лечит неэффективно. Несмотря на то что матери таких детей, учеников начальной школы, были в отчаянии, к детскому психиатру они все-таки не ходили.

В западном мире, к счастью, табу на душевные болезни не так строго выражено, как в Китае, но и в нашем обществе оно все еще существует. Профессор Ирис Соммер и Нидерландский фонд мозга в 2015 году издали книгу *Haperende Hersenen* [Застревающий мозг], в которой подробно описаны девять психических и неврологических болезней. Знаменательно, что страдающие неврологическими болезнями были готовы под собственным именем рассказать о своих болезнях, тогда как больные психическими болезнями выступают под псевдонимом. Неврологические больные в кругу знакомых могли говорить о своих болезнях, психические больные, как правило, о своих болезнях умалчивали. Табуизирование душевных болезней в Нидерландах все еще существует.

И действительно, есть серьезные причины умалчивать о проблемах такого рода. Сейчас люди чаще участвуют в процедурах продвижения по службе или получения места работы, и официальное резюме, конечно, не тот случай, чтобы сообщать о болезни. С другой стороны, умалчивание о заболевании создает лишний стресс во время работы и затрудняет поиск решения, если вдруг болезнь неожиданно даст о себе знать.

Неврологические больные все еще попадают в затруднительное положение из-за неосведомленности окружающих и непонимания ими действительной ситуации. Больному латеральным амиотрофическим склерозом (ALS), оставшемуся сидеть в инвалидном кресле на террасе кафе на морском побережье, пока его жена пошла плавать, давали понять, что он не может там оставаться, ничего не заказывая. Работники кафе не могли уразуметь, что он с этим согласен, но ответить не в состоянии. Хотя он мог общаться с помощью планшета iPad, работники побоялись контактировать с таким инвалидом. Другого больного ALS задержали на улице, потому что приняли его за пьяного. Он шатался и говорил запинаясь и нераборчиво.

Я твердо уверен, что единственно эффективное противодействие стигматизации, всем этим табу и формам непонимания в отношении заболеваний мозга состоит в том, чтобы пробудить интерес к поистине фантастической машине — нашему мозгу, который позволяет нам быть людьми и наслаждаться жизнью и благами цивилизации. Вдобавок к этому мы должны объяснить, насколько уязвима эта сложная машина, начиная с зачатия, и никто в этом не «виноват»; однако повреждения мозга могут сказаться на его работе и привести к умственным нарушениям или психическим и неврологическим заболеваниям.

Сложность мозга исключительно велика, поэтому трудно выработать эффективные методы лечения психических и неврологических заболеваний. И все же мы должны всеми силами стремиться к тому, чтобы решить эту задачу. Ибо это единственный путь, позволяющий надеяться на улучшение ситуации для будущих поколений. В болезнях мозга нет ничего мистического или таинственного, что могло бы стигматизировать такого больного и вызвать его неприятие обществом. Надеюсь, эта книга внесет вклад в дестигматизацию психических заболеваний, пробуждая вдумчивый интерес к мозгу, неизменно вызывающему наше изумление и восхищение.

XXIX. Благодарность

Пятьдесят лет назад, когда я, еще будучи студентом-медиком, начал работать в Институте исследований мозга в Амстердаме, ученых в этой области во всем мире было относительно немного. На нас смотрели с подозрением, полагая, что мы способны на все в своем желании манипулировать людьми. Однако мы и не думали ни о чем подобном; мы были буквально заинтригованы поразительным миром из миллиардов клеток мозга. Сейчас ни в одной стране не найдется сколько-нибудь значительного университета, который не располагал бы собственным центром исследований мозга. В годы этого чрезвычайно стимулирующего периода — взрывного роста числа исследовательских дисциплин и числа исследователей мозга — я черпал вдохновение и учился у стольких замечательных ученых, что назвать всех их по именам невозможно. Вплоть до сегодняшнего дня, когда мои учителя — мои ученики и коллеги — кажутся всё более молодыми, я испытываю к ним благодарность за преподанную мне культуру исследований в области нейробиологии. Но и вне рамок моей специальности меня вдохновляли такие гиганты, как Чарлз Дарвин и Франс де Ваал. Особо подчеркну, что именно в этот период эволюционная когнитивность — область, которую разработал Франс де Ваал, — и нейробиология не только сближаются, но и начинают влиять друг на друга. К тому же нейронауки начинают вносить вклад и во многие сферы социальных наук. Последние пятьдесят лет были очень интересными, следующие пятьдесят будут еще интереснее.

Случаю было угодно, чтобы я родился в семье, которую не только регулярно посещали врачи, работавшие творчески и задававшие тон в своей области, но где всегда испытывали интерес к книгам, искусству, музыке и к тому, что можно увидеть и пережить в других культурах по всему миру. Культурный контекст и мой интерес ко всем этим аспектам в сочетании с моей профессией, нейробиологией, сформировали естественную основу для этой книги.

Ее содержание разворачивается на стыке нейробиологии и многих других дисциплин, однако рассчитано на то, чтобы быть доступным для широкой аудитории. Поэтому я очень благодарен всем тем, кто критически подошел к моему тексту. Это Кеес Бур,

Яннетье и Ринские Кулевейн, Йеннеке Крёйсбринк, Патти Свааб и Линда Фиссер. Я обязан им существенными улучшениями. Кроме того, многие специалисты в разных областях просматривали фрагменты рукописи или же подробно обсуждали со мной определенные темы, затронутые в этой книге. Аймин Бао, Лимин Бао, Маргрет Брандес, Аделберт Гуде, Михел Хофман, Тихо Хоогланд, Маартен Камерманс, Дингеман Кёйлман, Дик Месланд, Гербен Мейнен, Тини Эйкелбоом, Тон Пют и Вилма Фервей внесли немалый технический вклад в подготовку рукописи, за что я им искренне благодарен.

Эта книга никогда бы не появилась на свет без неустанных усилий главного редактора Бертрама Моурица, который с неизменной благожелательностью указывал мне на целесообразность некоторых существенных изменений. Вероятно, они были необходимы, но очень часто мне не хотелось их делать. Он с явным удовольствием не переставал отшлифовывать текст. В конце концов мне даже пришла в голову мысль, что он просто не хочет выпускать книгу из рук и передавать ее в типографию. Я хочу также поблагодарить директора издательства Atlas Contact Мицци ван дер Плём за ее энтузиазм и усердие и за привлечение превосходных специалистов на различных этапах подготовки книги к печати.

XXX. Словарь

Акведук

Водопровод мозга — канал, соединяющий полость третьего желудочка головного мозга с четвертым желудочком.

Аксон

Нервное волокно, передающее информацию от тела клетки одного нейрона к другим нейронам.

Альцгеймер

Болезнь Альцгеймера — наиболее распространенная форма деменции. В мозге образуются микроскопические бляшки (отложения белка β -амилоида) и клубки (химически измененный τ -белок) (ил. 73).

Ангедония

Неспособность испытывать удовольствие. Симптом депрессии.

Андрогены

Мужские гормоны, например тестостерон. Люди с синдромом нечувствительности к андрогенам генетически мужчины, но из-за мутации в рецепторе андрогенов их мозг и тело нечувствительны к тестостерону и развиваются в гетеросексуальных женщин.

Анозогнозия

Отсутствие критической оценки больным своего заболевания, встречается при психических заболеваниях и на ранней стадии деменции.

Анэнцефалия

Отсутствие больших полушарий головного мозга из-за того, что на раннеэмбриональной стадии развития нервная пластинка не закрывается в нервную трубку. Поэтому зачаток головного мозга дегенерирует.

Базальное ядро Мейнерта (nucleus basalis Meynert)

Участок на нижней стороне мозга, который обеспечивает производство **ацетилхолина** в **неокортексе** и важен для памяти. Этот участок мозга становится несколько менее активным с возрастом и значительно менее активным при болезни Альцгеймера.

Белое вещество

Соединяющие различные области мозга нервные волокна, изолированные слоем миелина.

Брока

Речевой центр Брока находится в *gyrus frontalis inferior* (нижней фронтальной извилине; ил. 52), обеспечивает моторику речи.

Вазопрессин

Маленький белок, **нейропептид**, состоящий из девяти аминокислот, синтезируется нервными клетками гипоталамуса и поступает в гипофиз. Выделяясь из задней доли гипофиза в кровоток, действует как гормон-антидиуретик на почки, а воздействуя на переднюю долю гипофиза, участвует в контроле стресса и выбросе адренокортикотропина. Кроме того, вазопрессин в качестве нейротрансмиттера функционирует в коре головного мозга, например, при социальных контактах.

Вентральный паллидум

Ключевое ядро системы базальных ганглиев, образующих в мозге систему вознаграждения. Получает дофаминергические входы от вентрального тегмента и ГАМК-эргические входы от прилежащего ядра (*nucleus accumbens*) из вентрального стриатума. Обеспечивает субъективное восприятие удовольствия при выделении дофамина из вентрального тегмента в ответ на поступление полезных стимулов, например, от вкусной еды.

Вентральный стриатум

Часть системы базальных ганглиев, состоит из прилежащего ядра (*nucleus accumbens*) и обонятельного бугорка (*olfactory tubercle*) жизненно важная часть системы принятия решения и связанного с вознаграждением поведения (ил. 53).

Вентральный тегментум

Часть системы вознаграждения среднего мозга, содержит нервные клетки, направляющие свои волокна в прилежащее ядро (*nucleus accumbens*), чтобы там выделить дофамин в тех случаях, когда нам приятно, когда мы испытываем удовольствие от красивых вещей или от вкусной еды (ил. 53).

Вернике

Речевая зона Вернике участвует в процессе усвоения и понимания речи. Находится в заднем отделе верхней височной извилины (ил. 52); часть ее покрывает **planum temporale** (ил. 61), важнейший участок восприятия речи и музыки.

Височная доля/Височная кора

Участвует в процессах слуха, музыки, языка и памяти, обрабатывает также зрительную информацию (рис. F2, см. далее в книге).

Возбуждение (клеток мозга)

Электрическая активация клеток мозга, в результате которой потенциал действия распространяется по аксону и приводит к выбросу химических передатчиков (**нейротрансмиттеров** и **нейромодуляторов**) в пресинаптическое окончание.

Гамма-аминомасляная кислота

Важнейший тормозной **нейромедиатор** центральной нервной системы.

Гендерная идентичность

Внутреннее ощущение себя мужчиной или женщиной.

Генная терапия

Фрагмент ДНК служит лекарством. ДНК можно внедрять в клетки мозга посредством вируса.

Гештальт-эффект

Способность нашего мозга из множества простых линий на плоскости выявлять целостные трехмерные формы.

Гипоталамус

(рис. F4) различается строением и функцией в зависимости от **гендерной идентичности** и **сексуальной ориентации** и причастен к той, и к другой. Эта структура мозга важна для выживания вида (регулирует воспроизводство) и индивида (регулирует среди прочего питание, импульс к бегству или к сопротивлению, температуру тела, кровяное давление, сердцебиение, ритм сна и бодрствования).

Гиппокамп

Эволюционно самая старая часть коры головного мозга (рис. F3). Состоит из трех слоев (ил. 6). Важнейшая структура мозга для памяти, эмоций и пространственной ориентации. Гиппокамп сильно повреждается при болезни Альцгеймера.

Глия

Особые клетки мозга, участвующие в питании нейронов и **нейротрансмиссии** (астроциты), формирующие миелиновую оболочку нервных волокон (олигодендроциты); участвующие в стрессовых и иммунных ответах (микроглия).

Глутамат

Нейромедиаторная аминокислота, один из важнейших возбуждающих **нейротрансмиттеров** в мозге.

Деменция

Болезни, затрагивающие умственные способности (мышление, память): болезнь Альцгеймера, Хантингтона, сосудистая деменция, лобно-височная деменция и иногда также деменция при болезни Паркинсона.

Дендритное дерево

Имеющее форму дерева разветвление принимающих информацию волокон нервной клетки, на которых оканчиваются от десяти до сотни тысяч волокон других нервных клеток мозга (эти концевые окончания называются **синапсами**). Дендритное дерево, таким образом, это получающая информацию структура нервной клетки. Нейрон принимает решение о всей полученной от дендритов информации и посылает команду через свой единственный специализированный отросток — **аксон** на следующую нервную клетку.

Доминантный

У носителя доминантной мутации болезнь проявляется в более или менее выраженной форме.

Дофамин

Нейротрансмиттер (химическое сигнальное вещество мозга). При болезни Паркинсона отмечается дефицит дофамина. Дофамин, выделяющийся в прилежащем ядре (**nucleus accumbens**, ил. 53) системы вознаграждения, вызывает чувство удовольствия. Этот процесс нарушается при депрессии, результатом чего является **ангедония**.

Дофаминергическая система

Дофамин вырабатывается в важной для моторики **черной субстанции (substantia nigra)** и в **вентральном тегментуме** и поступает во многие области мозга, в частности в **стриатум** (ил. 53, мышечный тонус, моторика), **прилежащее ядро (nucleus accumbens, ил. 53, система вознаграждения)** и кору (настроение).

Желудочки головного мозга

Полости, заполненные спинномозговой жидкостью. Различаются боковые желудочки (*ventriculi laterales*), третий и четвертый желудочки. Эти последние соединены маленьким каналом, мозговым водопроводом (**акведуком**).

Зеркальные нейроны

Клетки в вентральной премоторной коре и задней части париетальной (теменной) коры, которые активируются при наблюдении за тем, что другие делают или чувствуют, благодаря чему люди могут разделять эмоции других.

Зрительная кора

Область больших полушарий, где обрабатывается и хранится зрительная информация (ил. 40). Составные части: первичная зрительная кора (V1), где формируется зрительный образ. От нее отходят два пути зрительной информации: дорсальный (для обработки движений) в медиальную височную извилину (MT = V5) — информация о том, где это происходит; и вентральный V4 для обработки цвета, лиц (в **gyrus fusiformis, веретенообразную извилину**) и объектов (в парагиппокампальную извилину) — информация о том, что мы видим (ил. 46).

Извилины Хешля (Heschl gyri)

Извилины головного мозга, часть слуховой коры (ил. 61).

Изолюминация

Наличие внутри одного изображения двух структур одинаковой освещенности.

Имплицитная память

Программа сложных движений, таких как ходьба, плавание, езда на велосипеде и игра на фортепьяно, называется также нашей имплицитной памятью, которая благодаря повторяющимся упражнениям запоминается и окончательно отшлифовывается в **мозжечке**. В дальнейшем все эти движения совершаются автоматически.

Катаплексия

Внезапное расслабление мышц при сонной болезни нарколепсии, вызванное эмоциональной реакцией.

Кетамин

Старое средство для наркоза, тормозит глутамат, но имеет побочное действие: вызывает галлюцинации. В малых дозах эффективен против депрессии и мыслей о самоубийстве.

Когнитивная (дез)ингибция

(Уменьшенное) торможение гигантского объема информации, непрерывно поступающей от наших органов чувств из внешнего мира и выплескивающейся из нашего мозга. Для оттормаживания потока информации важны **таламус** (рис. F3) и **префронтальная кора** (рис. F4).

Когниция

Функции мозга по получению и обработке информации.

Конгенитальный

Врожденный, то есть генетический или возникающий во время развития плода в матке.

Кора головного мозга

Слой **серого вещества** (клетки мозга и контакты) толщиной в несколько миллиметров по наружной поверхности полушарий головного мозга, обрабатывающий и сохраняющий информацию. Во взаимодействии с другими областями мозга кора головного мозга играет важнейшую роль в сознании.

Кортизол

Стрессовый гормон надпочечников, который воздействует на мозг и другие органы, побуждая нас к сопротивлению или к бегству.

Лимбическая система

Совокупность структур головного мозга, лежащих вокруг желудочков и участвующих в регулировании эмоций. Сюда входят среди прочих **гиппокамп**, **миндалевидное тело**, **гипоталамус** и **префронтальная кора**.

Микроцефалия

Врожденные значительно уменьшенные в размерах череп и мозг, часто сопровождающиеся умственной недостаточностью.

Миндалевидное тело

Расположено перед гиппокампом (рис. F3) в височной доле и активно при эмоциях, агрессии, памяти и сексуальности. Активность изменяется при психопатии и посттравматическом стрессовом расстройстве (ПТСР).

Мозговой ствол

Участок мозга между большим мозгом и спинным мозгом (рис. F2). В нем находятся, среди прочего, жизненные центры, регулирующие температуру тела, дыхание и сердцебиение.

Мозжечок

Отдел головного мозга, ответственный за автоматические движения (**имплицитная память**) и управление тонкой моторикой (рис. F1).

Мутация

Изменение в коде ДНК. Основание для генетического варианта, делающего возможной эволюцию, но также и основание для наследственных заболеваний.

Нарколепсия

Сонная болезнь, вызванная недостатком клеток орексина/гипокретина в гипоталамусе. Сильная эмоциональная реакция вызывает также **катаплексию** (внезапное расслабление мышц). Причиной, возможно, является аутоиммунный процесс.

Нейрогенез

Возникновение новых клеток мозга (**нейронов**). Процесс происходит преимущественно в фазе развития, но и во взрослом состоянии есть несколько областей мозга (**гиппокамп**, **субвентрикулярная зона**), где может формироваться ограниченное число нейронов.

Нейродегенеративные заболевания

Болезни Альцгеймера, Паркинсона и Хантингтона, при которых клетки мозга теряют свою функцию, атрофируются и/или отмирают.

Нейромодуляторы

Химические вещества, например **нейропептиды**, которые влияют на действие **нейротрансмиттеров**.

Нейрон

Клетка мозга, которая обрабатывает, запоминает и передает информацию другим нейронам.

Нейропептид

Маленький белок, который образуется в **нейронах** и служит химическим передатчиком или модулятором передачи возбуждения к другим нейронам.

Нейротрансмиссия

Передача информации между нервными клетками.

Нейротрансмиттеры

Химические передатчики, обеспечивающие передачу возбуждения через синаптическую щель между нервными клетками (**нейротрансмиссия**). Они выделяются под влиянием электрической активности. Примеры нейротрансмиттеров: **глутамат**, **гамма-аминомасляная кислота**, **ацетилхолин** и **дофамин**.

Неокортекс (новая кора)

Эволюционно самая молодая часть больших полушарий (рис. F1, F2). Состоит из 6 слоев. Различные части новой коры участвуют в обработке и хранении визуальной информации при видении, слышании, чувствовании, движении, речи и сознании.

Однонуклеотидный полиморфизм (single nucleotide-polymorfism, SNP, произносится снип)

Вариация в одном из кирпичиков гена, может сделать нас в большей или меньшей степени уязвимыми для заболеваний (мозга).

Окситоцин

Маленький белок (нейропептид), состоит из 9 аминокислот. Производимый **гипоталамусом** окситоцин выделяется в кровоток, чтобы при родах стимулировать схватки и при кормлении грудью стимулировать поступление молока. Окситоцин выделяется также в мозге и влияет на социальные взаимосвязи.

Оптическая хиазма

Перекрест зрительных нервов (ил. 40).

Орбитофронтальная кора

Нижняя часть префронтальной коры, ответственна за контроль над внезапными импульсами, важна для ощущения личности, установления моральных норм, принятия решений, вознаграждения и креативности. Расположена сразу за глазами (рис. F4).

Островок (insula), рис. F3.

Область мозга, где обрабатываются впечатления от вкуса и запаха и регулируется деятельность кишечника. Электрическая стимуляция этой области вызывает сокращения мускулатуры желудка и рвотный рефлекс.

Парагиппокампальная извилина/кора

Извилина на поверхности больших полушарий, огибающая **гиппокамп** (рис. F3) и включающая **энторинальную кору**. Эта структура важна для памяти и обрабатывает также зрительную информацию.

Парасимпатическая нервная система

Часть автономной нервной системы, оказывающая прежде всего тормозящее и успокаивающее действие.

Париетальная доля/париетальная кора

Теменная доля/кора (рис. F2). Ее передняя граница — центральная борозда (sulcus centralis) и первичная сенсорная кора (рис. F2). Это ассоциативная кора, которая интегрирует информацию от органов чувств и других областей мозга, а также важна для счета.

Пластичность

Изменения в организации мозга под влиянием обучения, упражнений и приобретенного опыта. Пластичность явно проявляется в период развития плода. Во взрослом состоянии остается на уровне изменений в синапсах при обучении. Во взрослом состоянии в ограниченной степени еще возможно новое формирование клеток мозга (**нейрогенез**) в гиппокампе, так же как и формирование новых связей.

Повреждение (мозга)

Может быть следствием травмы, кровоизлияния, инсульта или опухоли.

Полиморфизмы

Незначительные вариации в строительных компонентах генов, из-за чего мы все отличаемся друг от друга; могут также делать нас в той или иной степени уязвимыми для болезней (мозга).

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР)

Причиняется шоковыми событиями, например во время войны. Характеризуется постоянно возвращающимися исключительно живыми воспоминаниями о травмировавшем событии, повышенной возбудимостью, агрессивностью, стыдом, чувством вины, учащенным сердцебиением, чутким сном, частым пробуждением и повышенной раздражительностью.

Преоптическая область

Область мозга в **гипоталамусе**, участвующая в сексуальном поведении и регулировании температуры тела. Гиперактивна в начальной стадии менопаузы.

Префронтальная кора (ПК)

Передняя часть неокортекса (рис. F4), участвует в оперативной памяти, планировании, принятии решений и контроле эмоций. Во взаимодействии с **таламусом** ПК участвует в сознании. Ее функцией является также эмпатия. Активность ПК снижается при психопатии. Связи ПК достигают зрелости примерно к 24 годам.

Рецептивное поле

Рецептивное поле нейрона — поверхность (например, в поле зрения или на коже), где раздражение (от светящейся точки или от прикосновения) приводит к изменению электрической активности (частоты импульсов) нейрона.

Рецептор

Белок, с которым должен связаться химический передатчик (нейротрансмиттер), чтобы передать сообщение клетке.

Савант

Человек большей частью с аутистским расстройством и/или умственной отсталостью, обладающий экстраординарными способностями в какой-либо одной области: в счете или искусстве.

Сексуальная ориентация

Сексуальное влечение к противоположному полу (гетеросексуальность), тому же самому полу (гомосексуальность) или к обоим полам (бисексуальность). Сексуальная ориентация и гендерная идентичность в принципе независимы друг от друга.

Серое вещество

Состоит из клеток мозга и их контактов. 1 мм³ серого вещества содержит 50 000 клеток мозга (нейронов) и 50x10⁶ межклеточных контактов (синапсов).

Серотонин

Представляет собой **нейротрансмиттер**, связанный со многими функциями: возбуждением аппетита, настроением, снижением агрессии, социальным взаимодействием и хорошим самочувствием.

Сеть пассивного режима работы мозга (default mode network)

Нейронная сеть средней линии мозга, активная в состоянии, когда человек не выполняет никакой задачи и отдается свободному течению мыслей (ил. 89).

Симпатическая нервная система

Активирующая часть автономной нервной системы, подготавливающая нас к реакции «бей или беги».

Синапс

Место контакта между нейронами, через которое **нейротрансмиттерами** передается информация дендритному дереву (аксо-дендритный с.), аксону (аксо-аксонный с.) или телу (аксо-соматический с.) следующего нейрона. Изменениями формы синапсов или формированием новых синапсов информация сохраняется в памяти.

Слуховая кора

Слуховая информация приходит в первичную слуховую кору, лежащую глубоко между височной и теменной извилинами (ил. 61).

Стрессовая ось

Нейрофизиологическая система, участвующая в управлении стрессом. Ее центральная часть — гипоталамус-гипофиз-надпочечники, гиперактивная при депрессии.

Стриатум (полосатое тело)

Участок мозга, куда входят nucleus caudatus (хвостатое ядро), putamen (скорлупа) и globus pallidus (бледный шар), рис. F3. У приматов стриатум подразделяется на вентральный и дорзальный стриатум. Задействован при обучении и выполнении движения, а также при вознаграждении.

Субвентрикулярная зона

В эмбриональном мозге вдоль желудочков мозга слой клеток с астроцитами и клетками-предшественницами, из которых также у взрослых еще могут возникать новые клетки мозга (**нейроны**) и **глиальные** клетки.

Супрахиазматическое ядро

Надперекрёстное ядро — центральные биологические часы — находится в гипоталамусе на перекрёсте зрительных нервов и отвечает прежде всего за ритм день-ночь.

Таламус

Центрально расположенная область мозга (рис. F3), куда поступает вся информация от органов чувств, за исключением запаха. Таламус во взаимодействии с **неокортексом** важен также для сознания.

Фактор роста нервов (nerve growth factor)

Производимый клетками мозга белковый фактор роста, который участвует в росте нервных волокон в стадии развития, но также и во взрослом состоянии — во многих других функциях мозга.

Феромоны

Пахучие вещества в составе мочи и пота, различающиеся у мужчин и женщин. Мы вдыхаем их бессознательно, и они оказывают влияние на наше сексуальное поведение и выбор партнера.

Фронтотемпоральная (лобно-височная) деменция

Форма деменции, начинающаяся в передней части мозга и выражающаяся прежде всего в изменении поведения. Позже наступают нарушения памяти.

Хвостатое ядро (nucleus caudatus)

Часть стриатума, участвует в моторике и вознаграждении (ил. 53).

Центральное околосводопроводное серое вещество

Охватывает клетки мозга и их связи, лежащие вокруг мозгового **водопровода (акведука)**. Участвует прежде всего в формировании боли, стресса и тревоги, а также в регулировании температуры тела, сексуальном поведении и автономных процессах.

Цингулярная кора, cortex cingularis

(Поясная) извилина медианной коры над мозолистым телом (corpus callosum), рис. F4. Участвует в проявлении инициативы, реакции на стресс, мониторинге конфликтов, **theory of mind**. Утончается после раннего травмирования и изменяет активность при депрессии и суициде.

Циркадная система

Регулирует циклические колебания процессов день-ночь, а также гормональные и сон/бодрствование колебания. Важнейший компонент этой системы — биологические часы (супрахиазматическое, или надперекрёстное, ядро) и **эпифиз**.

Эмбриональный

Период раннего развития, процесс образования органов.

Эмоциональное заражение

Механизм активации **островка (insula)** при взгляде на лицо, выражающее отвращение. Островок — участок мозга (рис. F3), обрабатывающий вкус и запах, а также регулирующий работу кишечника.

Энторинальная кора

Область мозга, примыкающая к гиппокампу (рис. F3), важна для памяти, повреждается в первую очередь при болезни Альцгеймера.

Эпигенетические изменения

Химические изменения ДНК под влиянием факторов внешней среды, из-за чего гены длительно, а иногда и постоянно, могут включаться или выключаться.

Эпифиз

Также glandula pinealis, или шишковидное тело. Расположен в среднем мозге, на мозговом стволе (рис. F1). Важнейший элемент **циркадной системы**, выделяет ночью гормон сна мелатонин.

Эффект Вилсона

В различных фазах утробного развития выполняются различные генетические программы, благодаря чему с возрастом увеличивается влияние наследственности на IQ, тогда как влияние окружения падает. Это явление известно как эффект Вилсона.

ЭЭГ (электроэнцефалограмма)

Электрическая активность мозга, регистрируемая с поверхности скальпа. По частоте колебаний можно судить, например, о рассеянности или внимании, можно различать стадии сна, болезненные процессы, такие как эпилепсия.

ADHD (Attention deficit hyperactivity disorder)

Синдром дефицита внимания и гиперактивности. Главным образом у мальчиков. Характеризуется также плохо управляемой импульсивностью.

Corpus callosum (мозолистое тело)

Сплетение нервных волокон в головном мозге, соединяющее правое и левое полушария.

Corpus geniculatum laterale (латеральное коленчатое тело)

Подразделение таламуса, куда попадает информация от зрительных нервов и переключается на путь к первичной зрительной коре (ил. 40).

EMDR

Eye Movement Desensitization and Reprocessing (Десенсибилизация и переработка движением глаз, ДПДГ) Пациент, вспоминая о травмирующем происшествии, должен следить за двигающимися туда-сюда пальцами врача.

Fasciculus arcuatus (дугообразный пучок)

Система путей, соединяющая друг с другом моторные и слуховые участки мозга.

Gyrus angularis (угловая извилина)

Извилина мозга, лежащая на границе височной и теменной доли. Здесь интегрируется информация от органов чувств и из окружающей среды. Поэтому эта область мозга существенна для самосознания. Она также важна при социальных взаимодействиях. Этот участок мозга наиболее страдает при болезни Альцгеймера. Его функция нарушается также в околосмертном состоянии, порождая иллюзию выхода из собственного тела.

Gyrus frontalis / superior, medius, inferior / (/ верхняя, средняя, нижняя / лобная извилина)

Извилины в префронтальной коре, которые сзади ограничивают первичная моторная кора и sulcus centralis (центральная борозда; рис. F2). О функциях см. **префронтальная кора**.

Gyrus fusiformis (веретенообразная извилина)

Часть зрительной системы, с помощью которой мы распознаем лица; расположена на внутренней стороне височной доли (рис. F4).

Gyrus temporalis / superior, medius, inferior / (/ верхняя, средняя, нижняя / височная извилина)

Извилины в височной доле (рис. F2). О функциях см. **lobus temporalis (височная доля)**.

Life events (жизненные события)

Важные, вызывающие стресс жизненные происшествия: война, развод или смерть любимого человека.

Nature or nurture

В отношении свойств и болезней часто возникает вопрос, являются ли они врожденными (nature) или приобретенными (nurture). Однако практически всегда нужно говорить об обоих процессах, об их взаимодействии.

Neurofeedback

Новый вид терапии. Электрическая активность мозга (ЭЭГ) преобразуется в изображения или звуки, которые, например, показывают, наличествуют у пациента быстрые (при концентрации) или медленные (при релаксации) волны мозга. Можно научиться так изменять собственную активность мозга, что волны мозга, связанные с заболеванием, подавляются, а волны, уменьшающие его проявления, усиливаются.

Peakshift (смещение пика)

Эффект гиперболизации форм, используется часто в искусстве и имеет неврологическое основание; термин употребляется по отношению к поведению животных.

Planum polare

Передняя часть слуховой коры. Лежит на верхней поверхности височной извилины (ил. 61).

Planum temporale

Задняя часть слуховой коры, частично перекрывает также речевой центр Вернике (ил. 61). Лежит на верхней поверхности височной извилины (ил. 61).

Putamen (скорлупа)

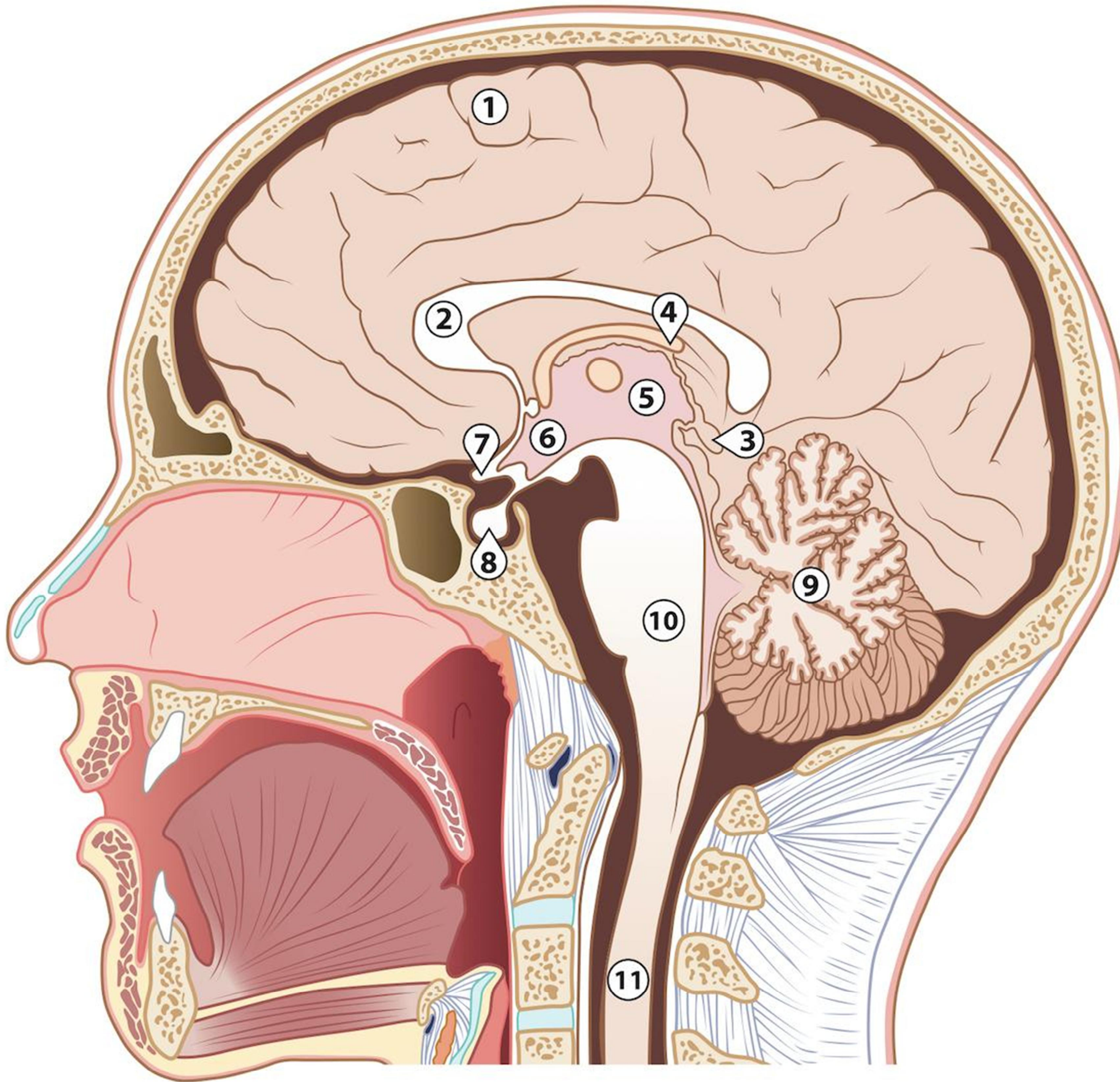
Часть стриатума (рис. F3), участвующая прежде всего в обучении движениям и их регулировании.

Sulcus temporalis superior (верхняя височная борозда)

лежит между gyrus temporalis superior (верхней височной извилиной) и gyrus temporalis medialis (средней височной извилиной), рис. F2. Область, которая изменяет активность при чувстве разочарования и реакции на нарушение социальных норм.

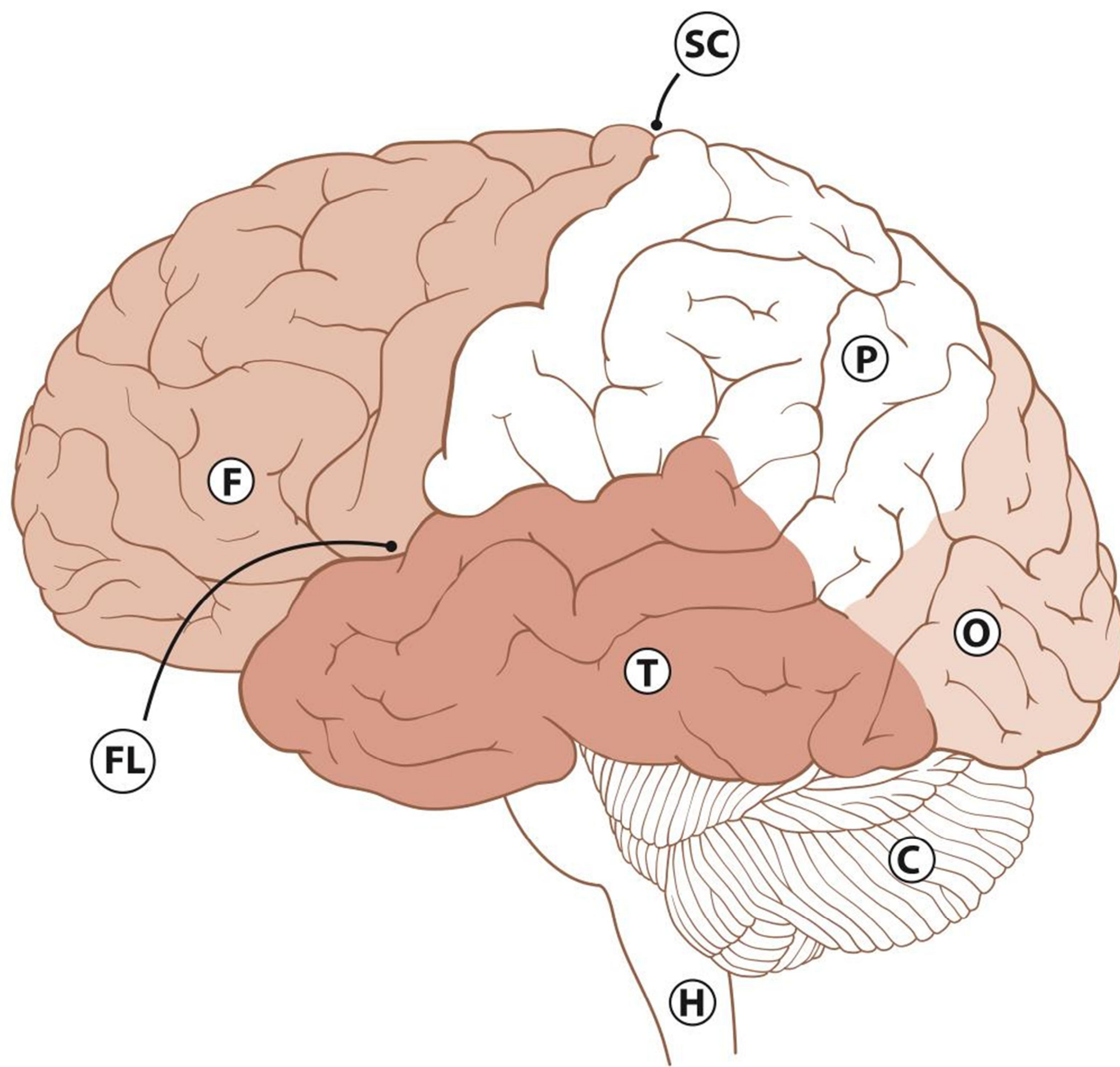
Theory of mind (модель психики человека)

Способность создать представление о том, что другой думает, чувствует или планирует. В этом участвуют **зеркальные нейроны, префронтальная кора и окситоцин**.



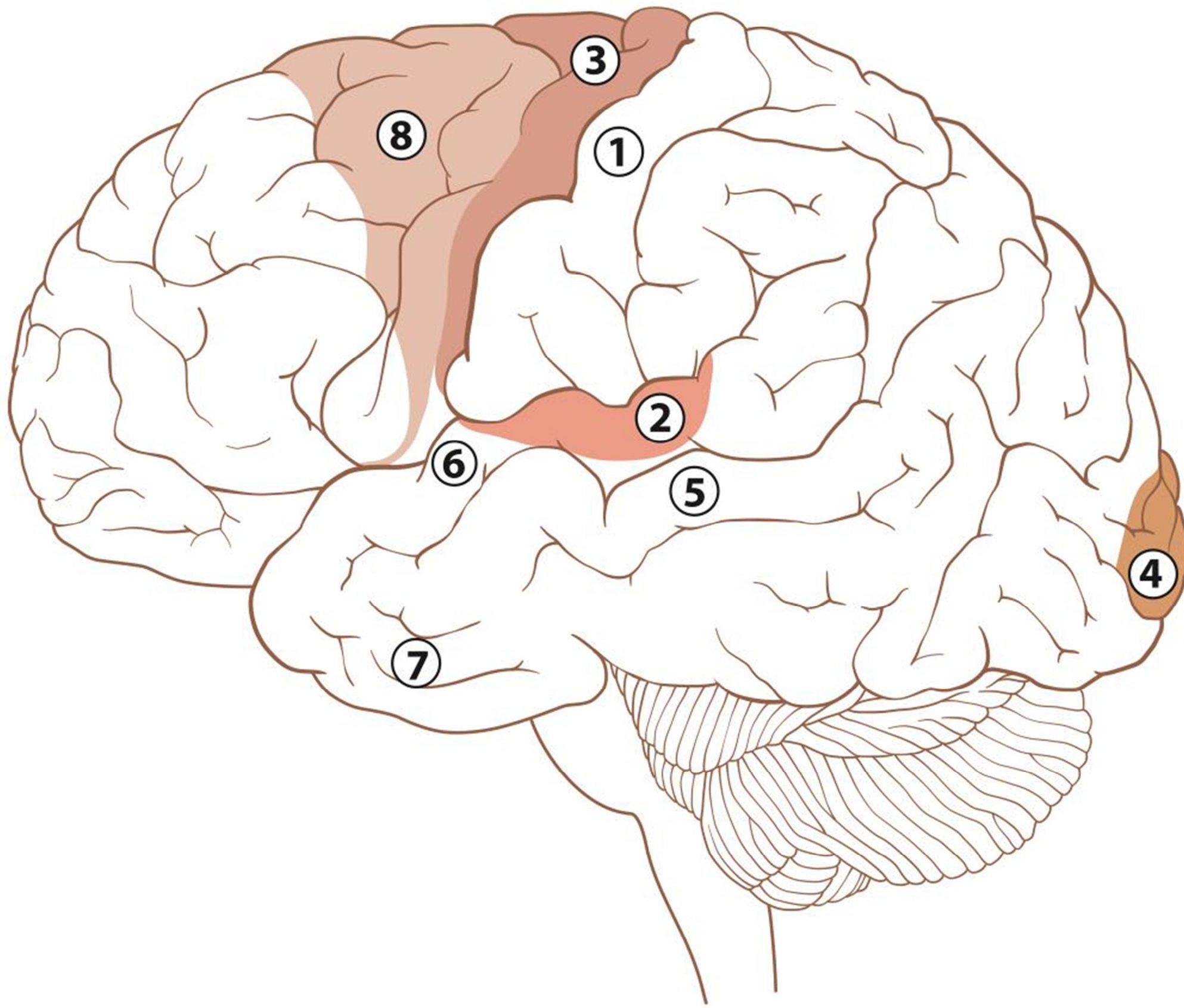
Р 1. Схематичное изображение мозга в продольном сечении

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 1. | кора (cortex) с извилинами большого мозга (cerebrum) | 5. | таламус (сюда поступает информация от органов чувств и из памяти) |
| 2. | мозолистое тело (corpus callosum, связывает левое и правое полушария) | 6. | гипоталамус (имеет важное значение для выживания индивида и рода) |
| 3. | эпифиз (шишковидная железа, ночью выделяет гормон сна мелатонин, который у маленьких детей также тормозит наступление половой зрелости) | 7. | перекрёст зрительных нервов (оптическая хиазма) |
| 4. | свод (передает информацию из памяти гиппокампа в сосцевидные тела – corpora mamillaria – в задней части гипоталамуса; информация из памяти направляется затем в таламус и кору головного мозга) | 8. | гипофиз |
| | | 9. | мозжечок (cerebellum) |
| | | 10. | ствол головного мозга |
| | | 11. | спиной мозг |



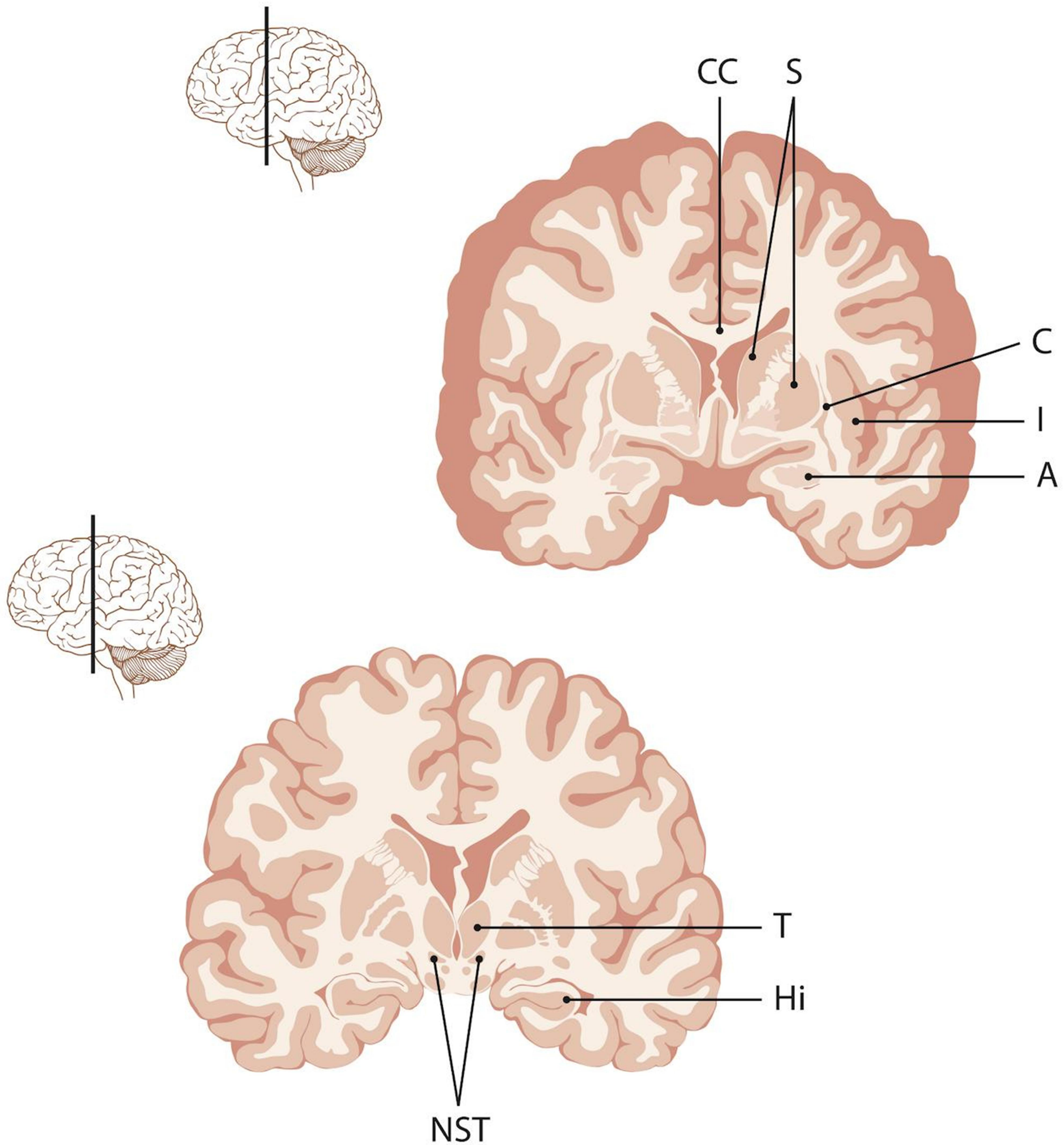
- F** фронтальная к
- P** париетальная (кора)
- O** окципитальная (затылочная) к
- T** височная кора
- C** мозжечок
- H** ствол мозга
- SC** центральная борозда (sulcus centralis)
- FL** сильвиева (латеральная) борозда, или борозда (fissura lateralis)

Р 2.а) Различные участки коры головного мозга



1. первичная сен
2. слуховая кора
3. моторная кора
4. зрительная кор
5. средняя височ
- (gyrus temporal
6. верхняя височ
- (gyrus temporal
7. нижняя височ
- (gyrus temporal
8. премоторная к

F 2.b) Области коры больших полушарий



F 3.

T таламус

I островок (insula)

NST субталамическое ядро
(nucleus subthalamicus)

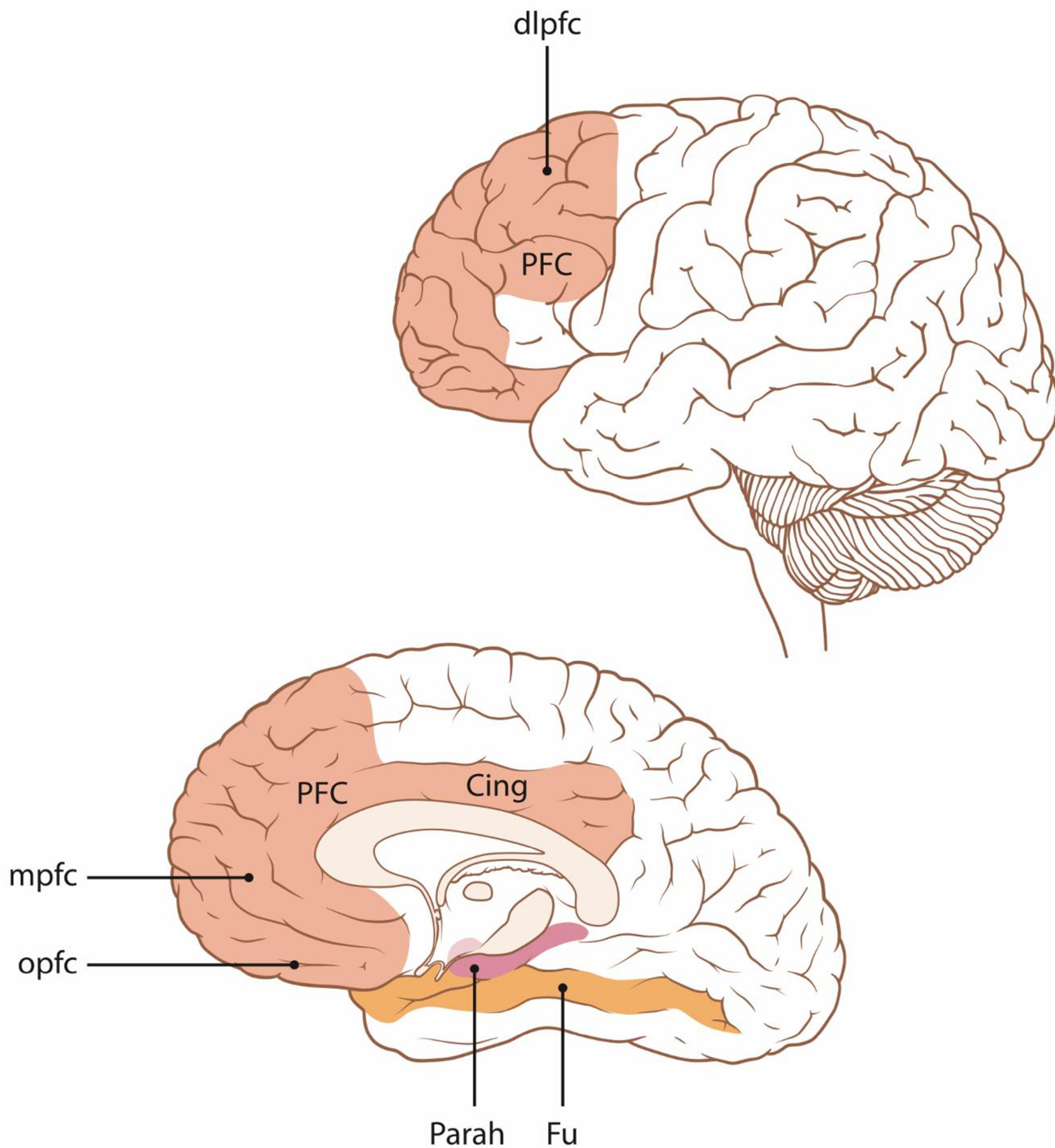
A миндалевидное тело (amygdala)

Hi гиппокамп

CC мозолистое тело
(corpus callosum)

S полосатое тело / стриатум (striatum)

C ограда (claustrum)



F 4. Префронтальная кора (PFC)

mpfc медиальная префронтальная кора

dlpfc дорсолатеральная префронтальная кора

opfc орбитальная префронтальная кора

Cing цингулярная префронтальная кора

FU веретенообразная извилина (gyrus fusiformis)

Parah парагиппокампальная извилина (gyrus parahippocampalis)



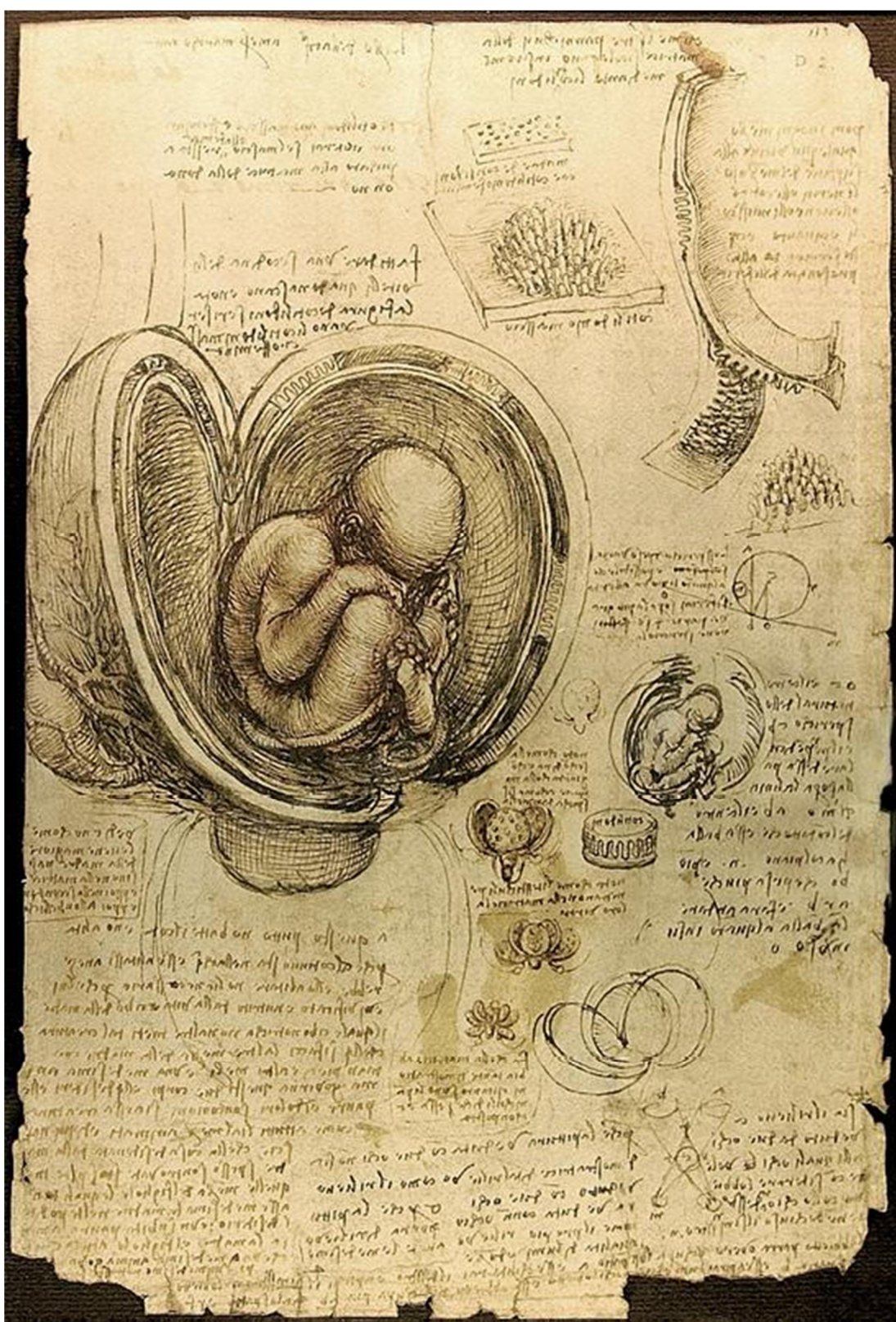
Ил. 1. Святой Дионисий изображен на многих церквях с головой в руках, например на фасаде собора Парижской Богоматери.



Ил. 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.



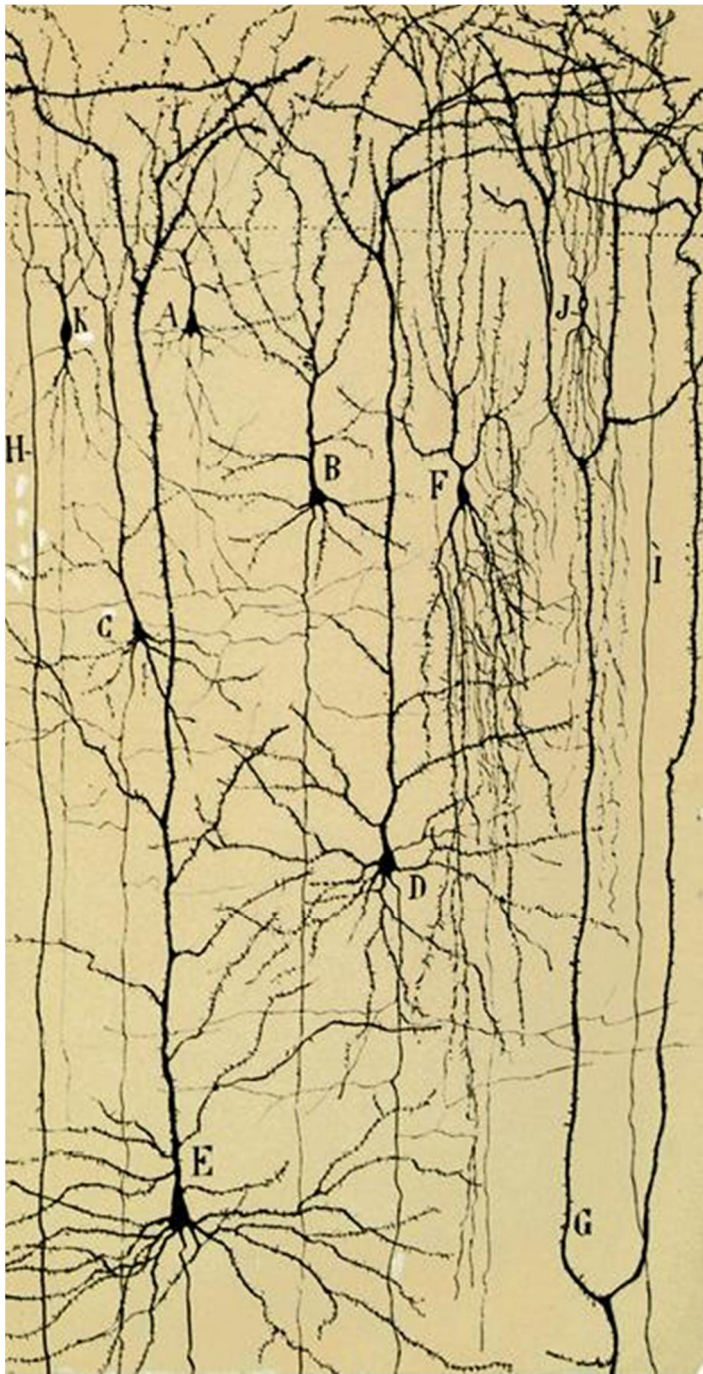
Ил. 3. Густав Климт. *Даная*. 1907–1908. Слева золотые сперматозоиды Зевса, справа клетки и эмбрионы, символизирующие зачатие. Климт читал Дарвина, его поразила структура клетки как кирпичика жизни. Он посещал в Вене сеансы вскрытия человеческого тела патологоанатомом Эмилем Цукеркадлем, который по его 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. [См.: 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.]



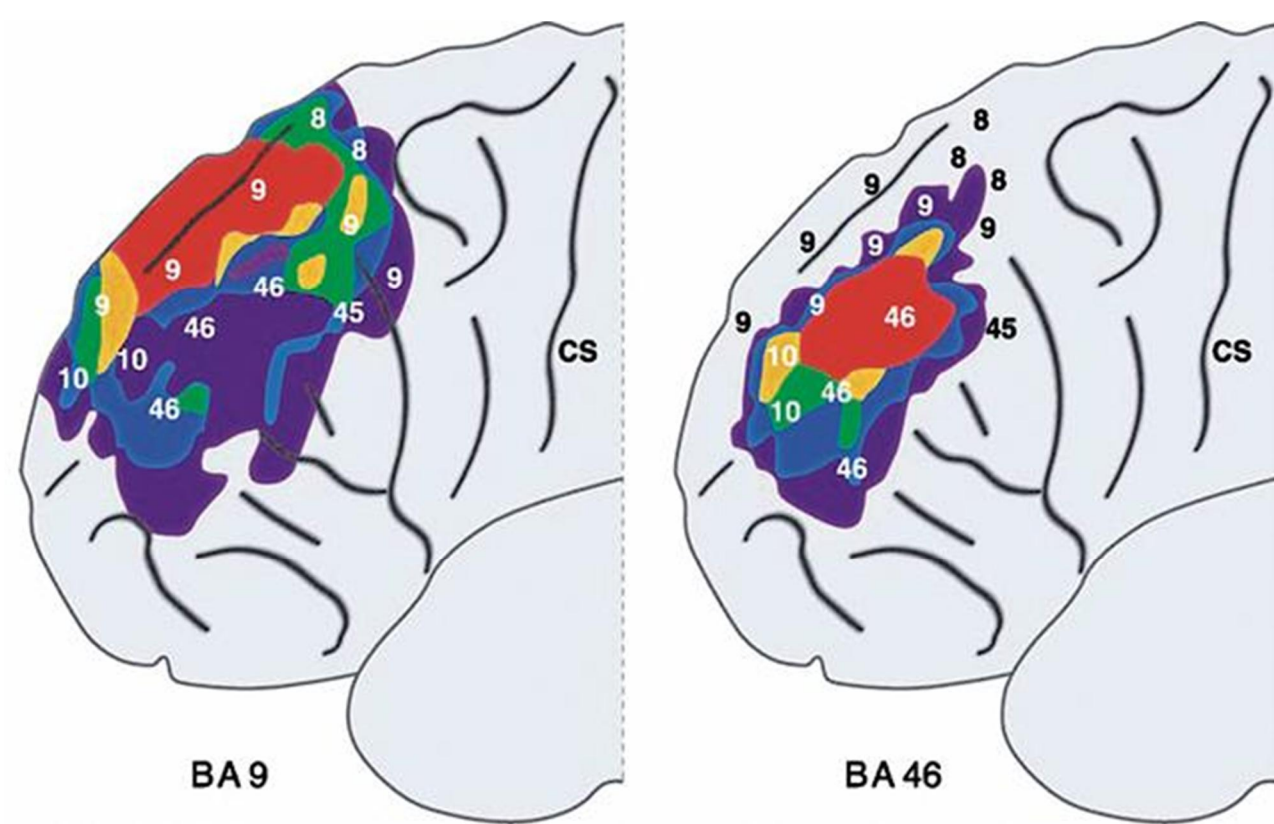
Ил. 4. Леонардо да Винчи. Около 1510



Ил. 5. Густав Климт. *Ожидание I*. 1903



Ил. 6. Нервные клетки мозга человека. Рисунок Сантьяго Рамона-и-Кахаля (1852–1934).



Ил. 7. Вариабельность в микроскопическом разграничении областей Бродманна 9 и 46 у пяти индивидов после нормализации. Красный — совпадение у пяти индивидов, оранжевый — у четырех, зеленый — у трех, голубой — у двух, темно-синий — у одного. Рисунок первоначально опубликован в статье: *Rajkowska G., Goldman-Rakic P. S. Cytoarchitectonic definition of prefrontal areas in the normal human cortex: II. Variability in locations of areas 9 and 46 // Cereb Cortex. 1995. N 4. P. 323–337; а также: Uylings H. B. M., Rajkowska G. et al. Consequences of large interindividual variability for human brain atlases: converging macroscopical imaging and microscopical neuroanatomy // Anat Embryol. 2005. N 210. P. 423–431).*



Ил. 8. Богине Гуаньинь поклонялись прежде всего супруги, желавшие, чтобы у них родился мальчик. Если рождается мальчик, его фотографию ставят рядом с изображением богини. Гуаньинь спасает людей от грозящей опасности. Она также богиня утешения и милости. Она подверглась самому длительному изменению пола, которое мне известно. Богиня была богом, который около 100 г. пришел из Индии, но в течение 500 лет ее изображения приобретали всё более женственный облик. В Корею и Японию Гуаньинь около 700 г. уже явилась как женщина. Изменение пола не должно удивлять, ибо, согласно *Сутре Лотоса*, тело ее может принимать любую форму, которая требуется для просветления страданий. Пол не препятствие для просветления.



Ил. 9. Исаак Израэлс. *В танцевальном клубе*. 1893. Израэлс родился на Принсенграхт в Амстердаме и прекрасно передал в своих работах образ этого города в годы fin de siècle [конца века]. Это повседневная уличная жизнь, играющие дети, ветряные мельницы, рабочие, продавщицы, танцевальные клубы, театры и кафе. Когда Израэлс выставил это полотно в 1893 г., оно всколыхнуло общество, потому что изображало двух танцующих женщин — и к тому же еще на Зедейк. Один журналист из Неймегена писал, что лучше бы картину повесили «в более скромном месте», куда-нибудь повыше. Когда она висела в Амстердаме, тот же журналист писал, что эта работа Исаака явно уступает картинам его отца Йосефа. Но были и положительные отклики: «На редкость точно передан тип этих танцующих женщин с Зедейка, их квадратные, сильные, плечистые тела с широкими талиями, которые еле-еле охватит мужская рука. <...> Значительность кроется у него в роскоши красок, которые в смелом контрасте соседствуют друг с другом, заставляя вспоминать богатую палитру испанских мастеров живописи». В 1906 г. картина была предложена Объединению формирования собрания современного искусства, которое ее отвергло, так же как *Дождь и ветер* Георга Хендрика Брейтнера. Вот тебе и прогрессивное объединение!



Ил. 10. Микеланджело. *Ярость*. Около 1525



Ил. 11. Рембрандт ван Рейн. *Уддивление*. 1630. Художник воспроизводил эмоции перед зеркалом.

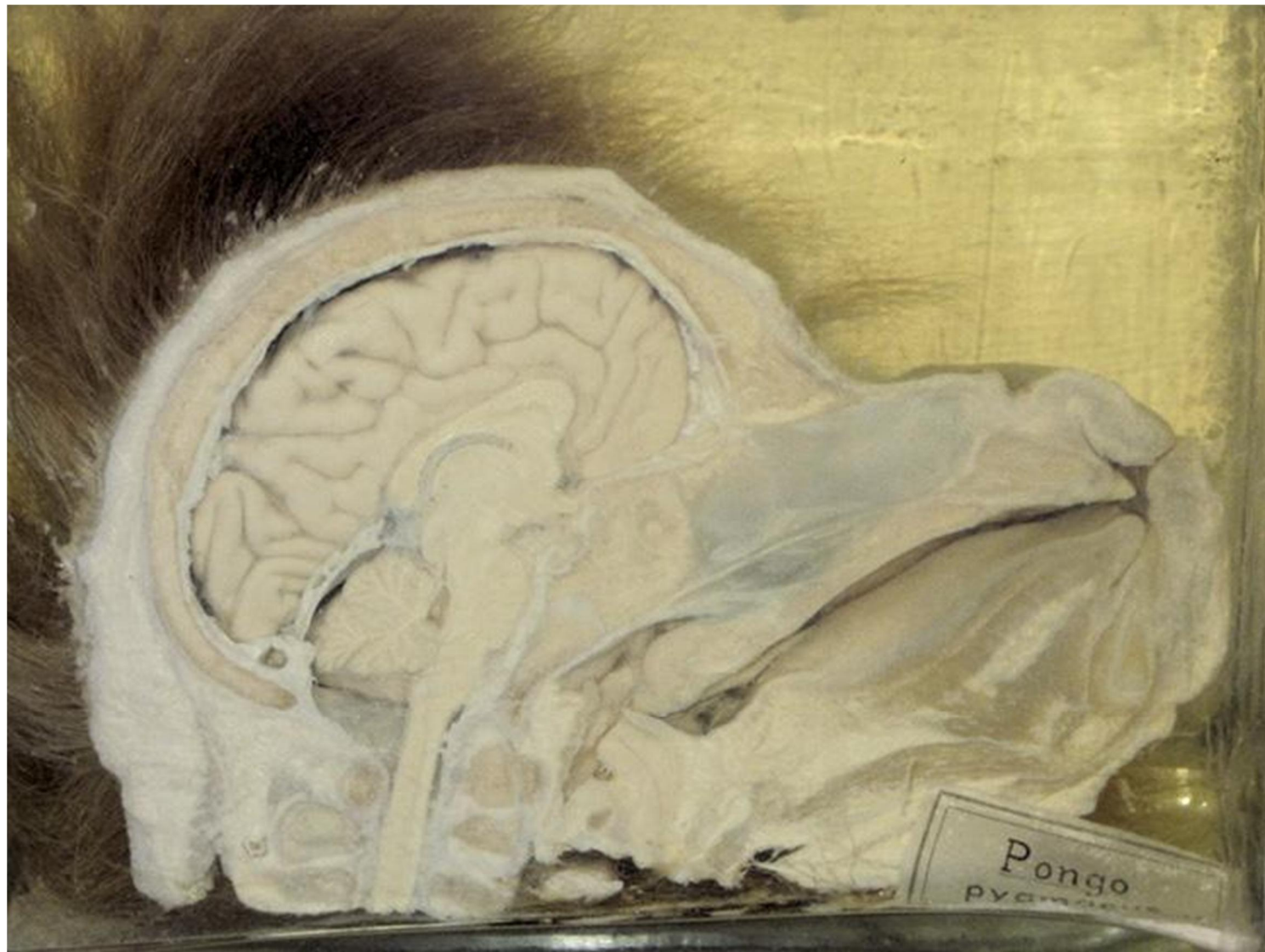


Ил. 12. Эмпатия начинается с заботы матери о ребенке. Базилика *Sagrada Família*, Барселона.



Ил. 13. Тинторетто. *Происхождение Млечного Пути*. Между 1575 и 1580. Молоко струится из материнской груди под действием окситоцина на гладкую

мышечную ткань молочной железы.



Ил. 14. Мозг орангутанга (Понго), Ил. IV. 4 (деталь), хранится в Нидерландском институте мозга. Совпадения в структуре с мозгом человека разительны.



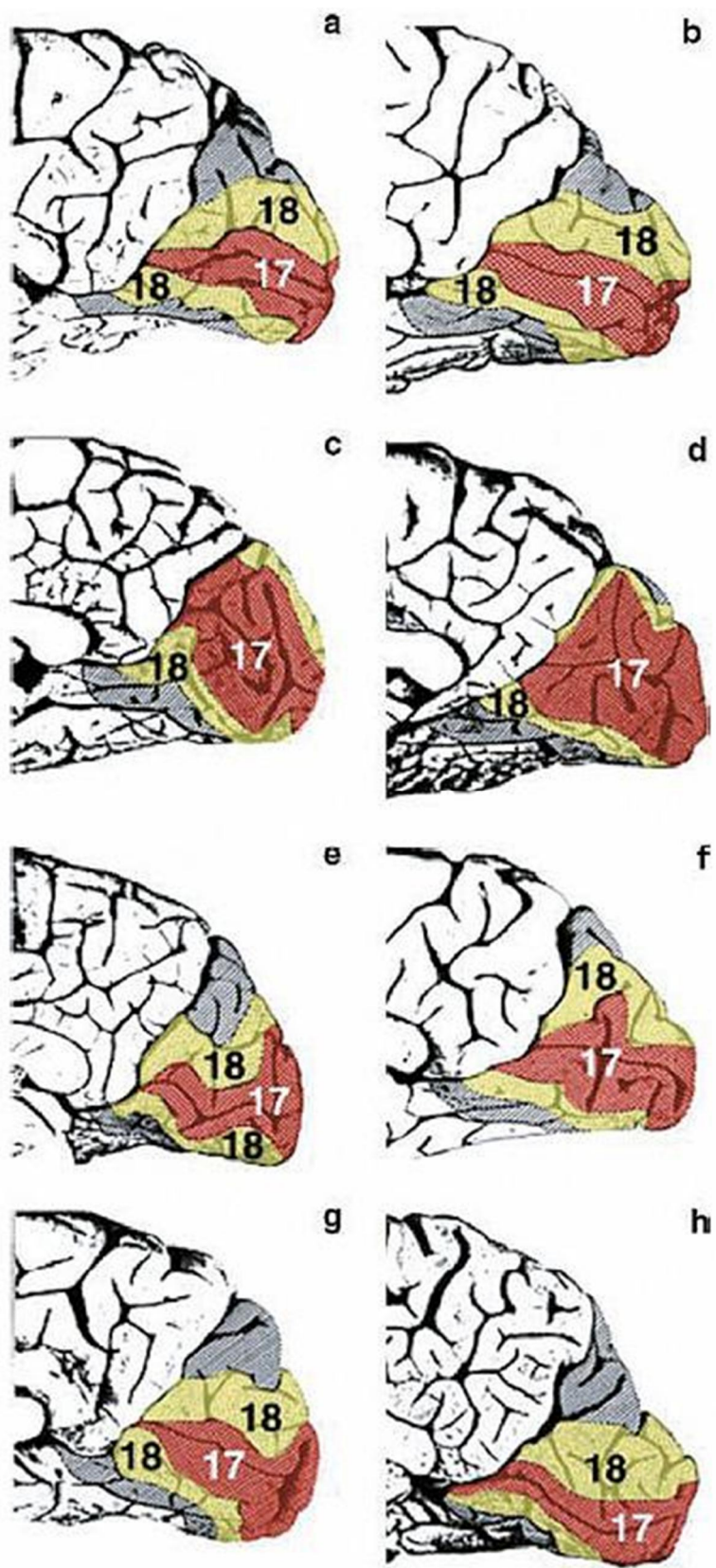
Ил. 15. Урок анатомии проф. Луи Болка. Картина висит в отделении анатомии в Академическом медицинском центре в Амстердаме и принадлежит кисти Мартина Монникендама (1925). Анатомы Амстердамского университета вскрывают громадного орангутанга, умершего в зоопарке Артис. Мозг этой обезьяны до сих пор выставлен в Нидерландском институте мозга. Слева направо: Й. Буке (впоследствии в Университете в Утрехте), Й. Барге (впоследствии в Университете в Лейдене). Л. Болк (Амстердамский университет) и А. ван дер Брук (впоследствии в Университете в Утрехте).



Ил. 16. Младенец должен быть в теплом, надежном, стимулирующем окружении. А. Гауди. Базилика *Sagrada Família*, Барселона



Ил. 17. Эжен Делакруа. *Паганини*. 1832. Когда отец Никколо Паганини (1782–1840), рабочий из Генуи, проигрывал свои деньги, Николо дома подвергался побоям. Но если тот выигрывал, дома был праздник, и отец с блеском играл на гитаре. Никколо сам научился играть на гитаре и на скрипке. Когда отец обнаружил талант сына, то подумал, что с его помощью сможет зарабатывать деньги, и постоянно заставлял его упражняться. Если Никколо проявлял недостаточное упорство, отец бил его тростью. Подростком Никколо убежал из дому и странствовал по Европе, играя на скрипке. Он делал долги и подозревался в разбое и убийстве. Подобно отцу, Никколо был во власти безудержной страсти к игре. Он открыл казино в Париже, которое вскоре обанкротилось. Он заболел и страшно исхудал, именно таким мы видим его на портрете Делакруа.



Ил. 18. Вариабельность первичной зрительной коры (зона V1, поле 17) и поля 18. Западный мозг: а, b, е –h. У китайского мозга (с, d) бо́льшая первичная зрительная кора (поле 17). Рисунок первоначально опубликован в статье: *Uylings H. B. M., Rajkowska G. et al. Consequences of large interindividual variability for human brain atlases: converging macroscopical imaging and microscopical neuroanatomy // Anat Embryol. 2005. N 210. P. 423–431* и переработан в статье: *Filimonov I. N. Über die Variabilität der Grosshirn rindenstruktur. Mitt 2: Regio occipitalis beim erwachsenen Menschen // J. Psychol. Neurol. 1932. N 44. P. 1–96.*



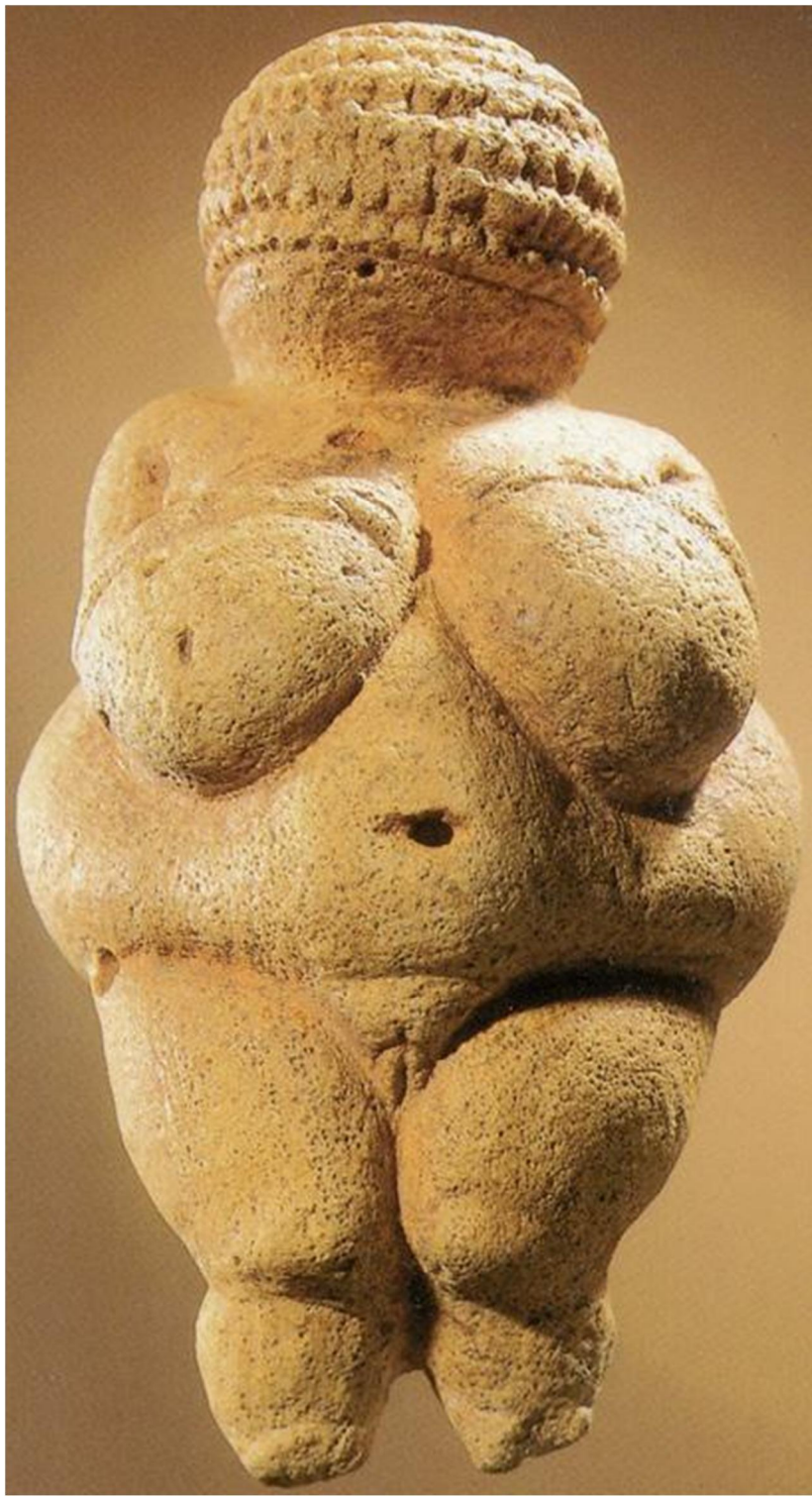
Ил. 19. Хедрикюс Ян (Дрикюс) Янсен ван Гален (1871–1949). *Учитель*



Ил. 20. Эдвард Мунк (1863-1944). *Поцелуй IV*. 1902

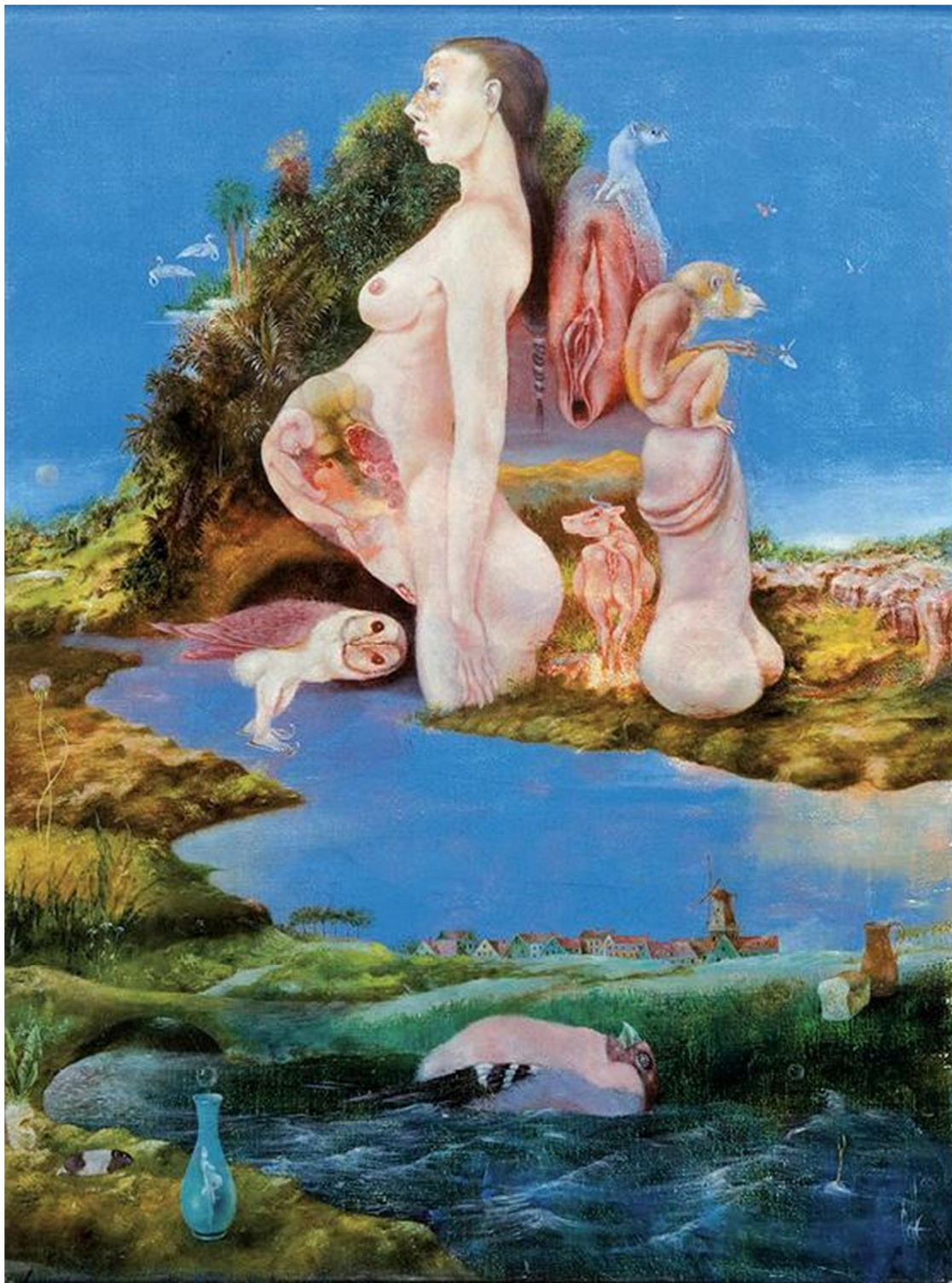


Ил. 21. Эдвард Мунк. *Ревность*. 1907



Ил. 22. Венера из Виллендорфа. Австрия.

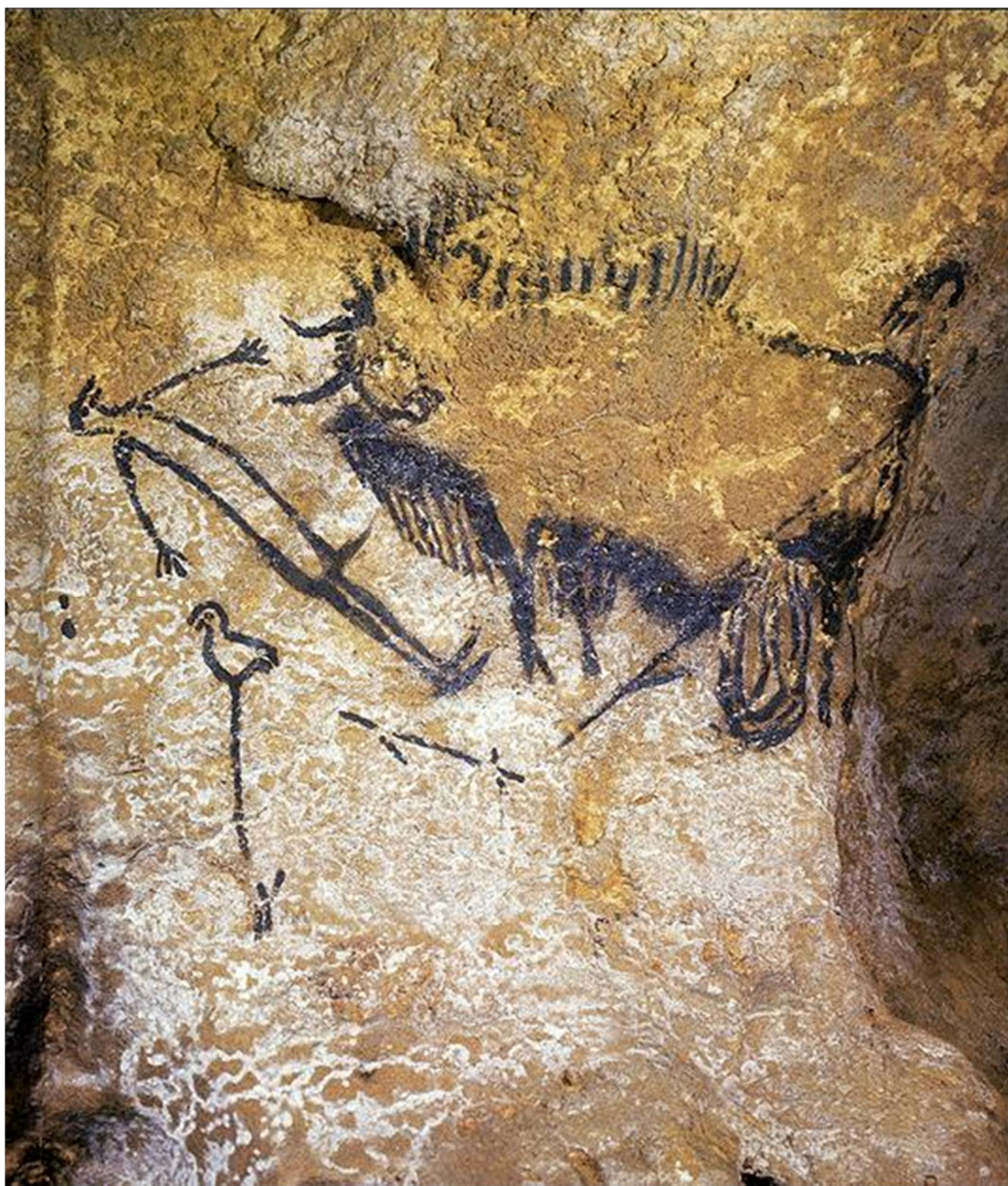
24 000–22 000 до н. э.



Ил. 23. Мелле. Более свежий пример метафоры деторождения.



Ил. 24. Мамонт и горные козлы в пещере Руффиньяк (13 000 лет тому назад). Линии рисунка не подвергались исправлению. Животные запечатлены с исключительной точностью и в деталях. Можно видеть даже *oreculum ani*, складку кожи, с помощью которой мамонт мог прикрывать себе анус, что было необходимо для защиты от холода среди глетчеров.



Ил. 25. Наскальный рисунок в пещере Ласко. Раненый бизон убивает охотника. Бросается в глаза примитивность изображения, упрятанного вглубь пещеры.



Ил. 26. Доисторическое искусство Китая, примерно 15 000 лет назад. Заметно отличается от французских наскальных изображений тем, что в Китае, наряду с людьми, изображается также окружающая местность. Не отражает ли это бо́льшую социальную сфокусированность китайцев в сравнении с западным миром (см. ил. 22)?



Ил. 27. Отпечаток руки из пещеры Коскэ, сделанный 27 000 лет назад. Национальный археологический музей Сен-Жермен-ан-Ле, Франция. Имеет ли этот отпечаток спиритуальный смысл?



Ил. 28. Живопись Конго, разумного шимпанзе из Лондонского зоопарка



Ил. 29а. Социальное жилье. Птицы семейства ткачиковых обязаны своим названием умению строить сложные гнезда. Они часто высидивают птенцов в колонии и сообща строят гнезда.



Ил. 29с. Олимпийский стадион в Пекине, получивший наименование *Птичье гнездо*.



Ил. 29б. Другие птицы строят собственные прекрасные гнезда.



Ил. 30. Урок анатомии доктора Деймана в Амстердамском музее. В 1656 г. Рембрандт изобразил последнюю стадию публичного вскрытия преступника. Контраст между крупными руками и ногами и маленькой головой создает перспективу.



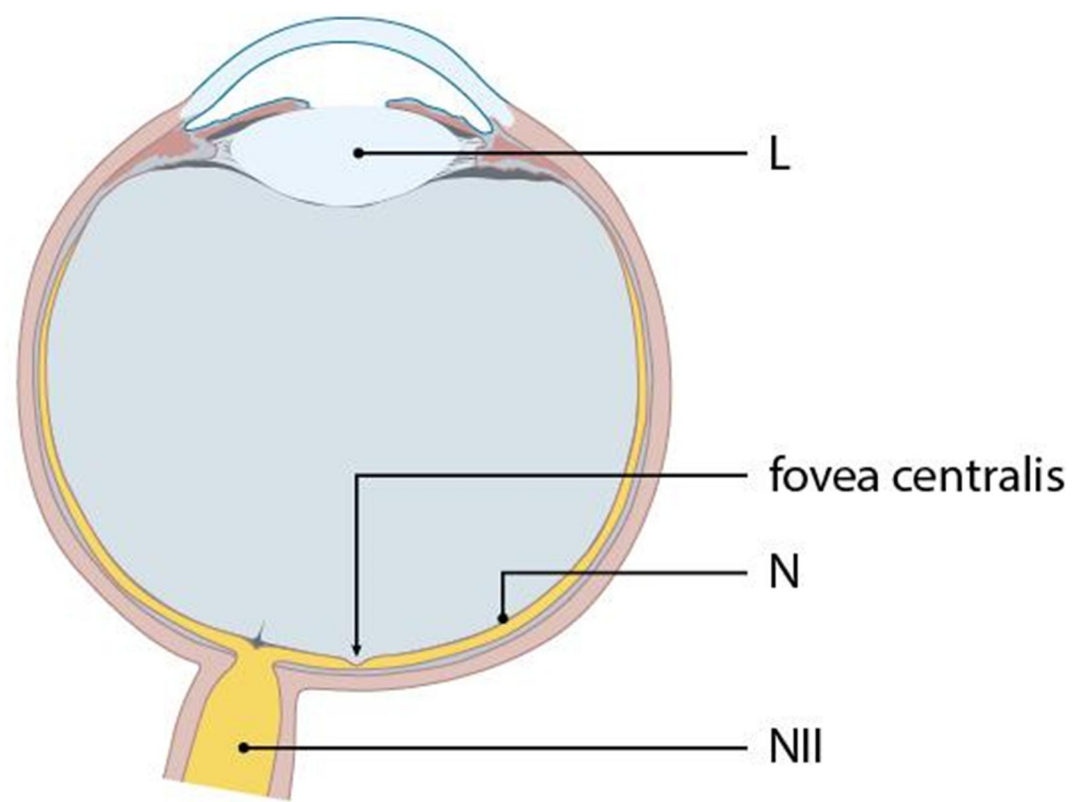
Ил. 31. Альберто Джакометти. *L'Homme qui marche* [Шагающий человек]. 1961. Изнуренная фигура как символ войны. Изображение скульптуры помещено на швейцарской купюре в 100 франков. У меня эта фигура всегда вызывает ассоциацию с беженцами-евреями, которые во время Второй мировой войны не могли попасть в Швейцарию: из-за циничного поведения швейцарцев их возвращали обратно в Германию. Их вынуждали отправляться навстречу смерти.



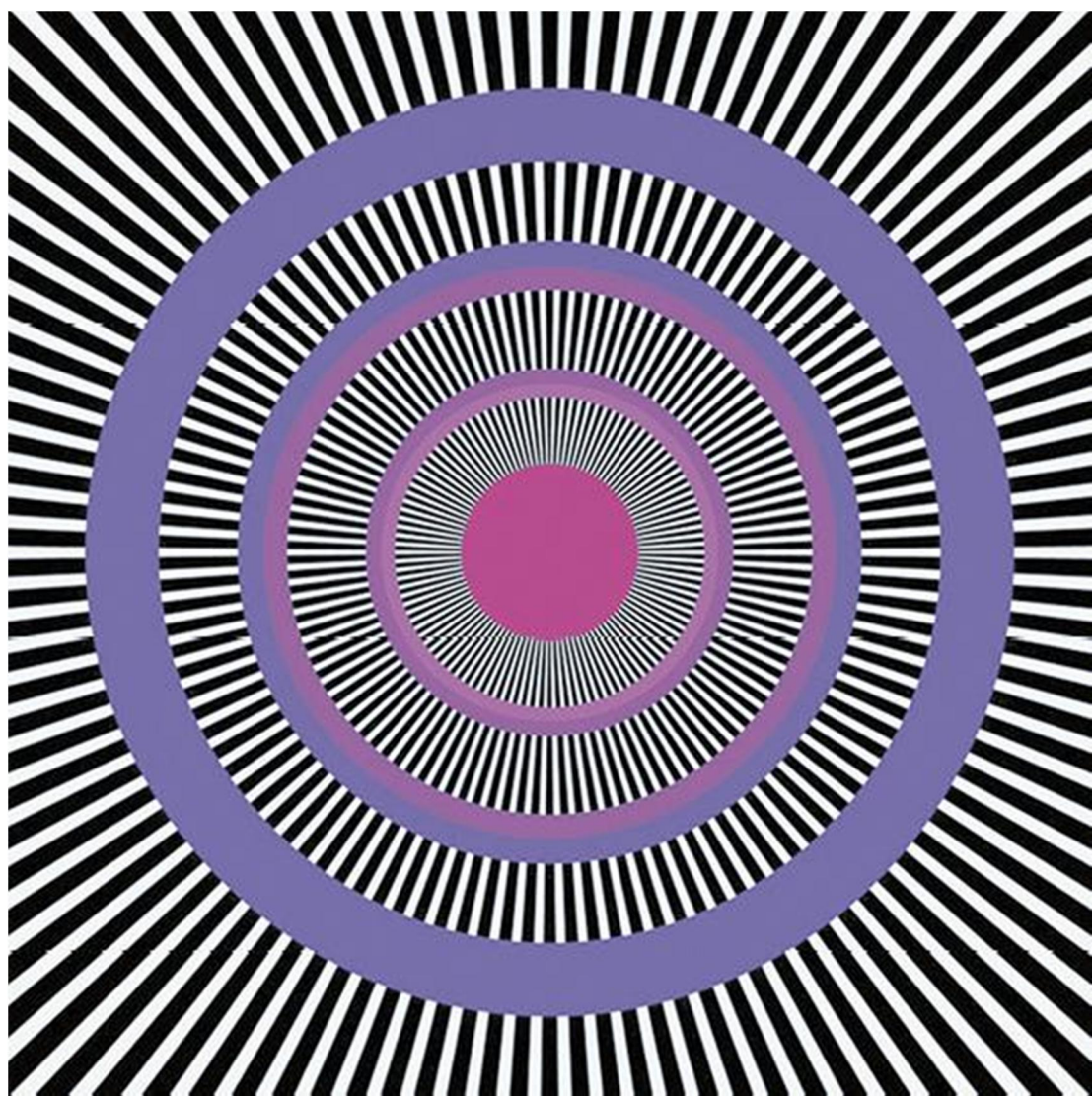
Ил. 32. Шива Натараджа. Между 1100 –1200. Шива — бог, податель благ, создатель и разрушитель. *Натараджа* означает король танца.



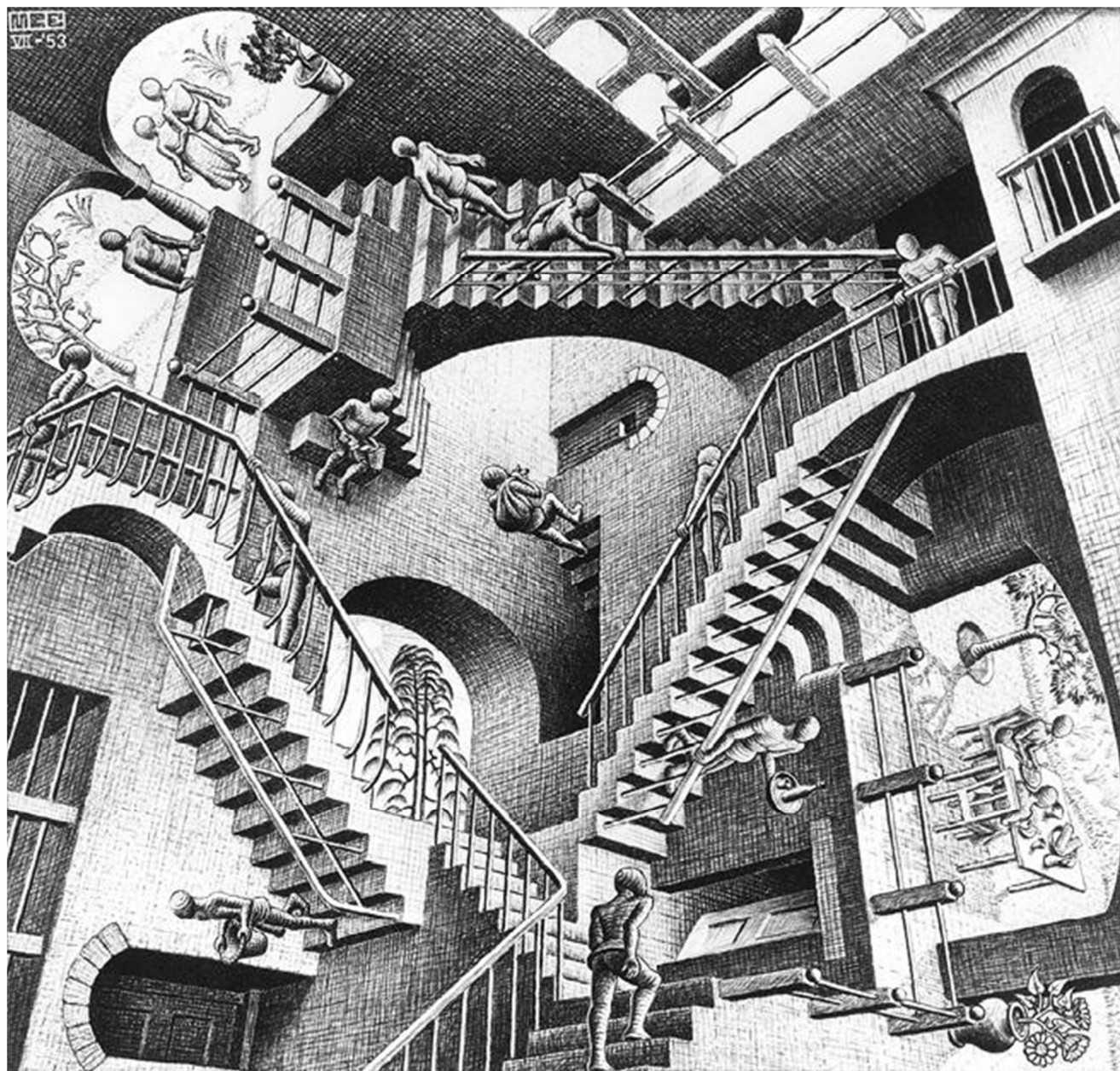
Ил. 33. Сальвадор Дали. *Great Paranoia*. 1936. Музей Бойманс — ван Бейнинген, Роттердам. Благодаря связыванию фигур воедино возникают два новых лица.



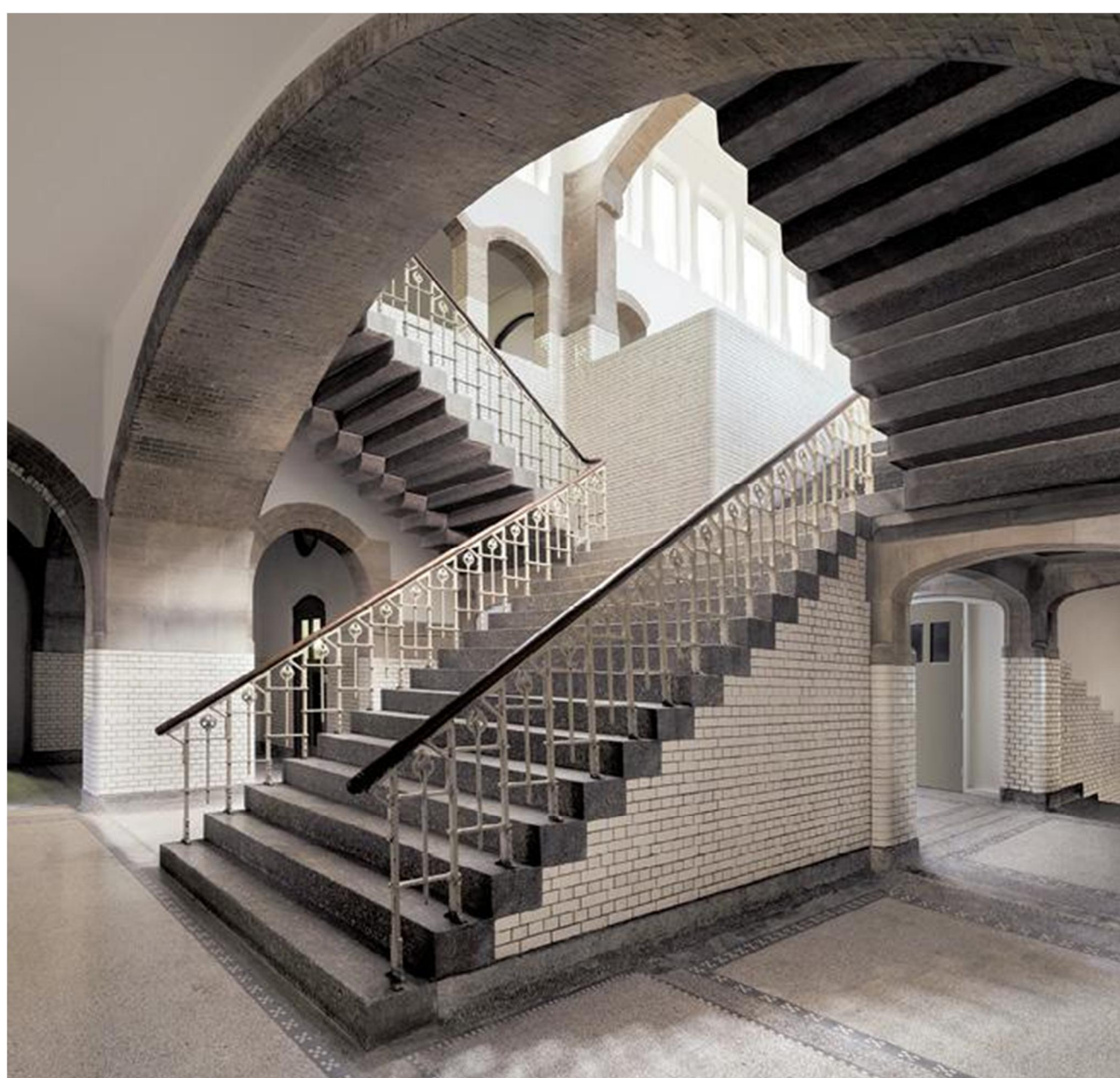
Ил. 34. Анатомия глаза с центральной ямкой (fovea centralis). Fovea centralis — углубление в центре желтого пятна (macula lutea) сетчатки (N). Это область наиболее острого зрения (N II — глазной нерв, L — хрусталик).



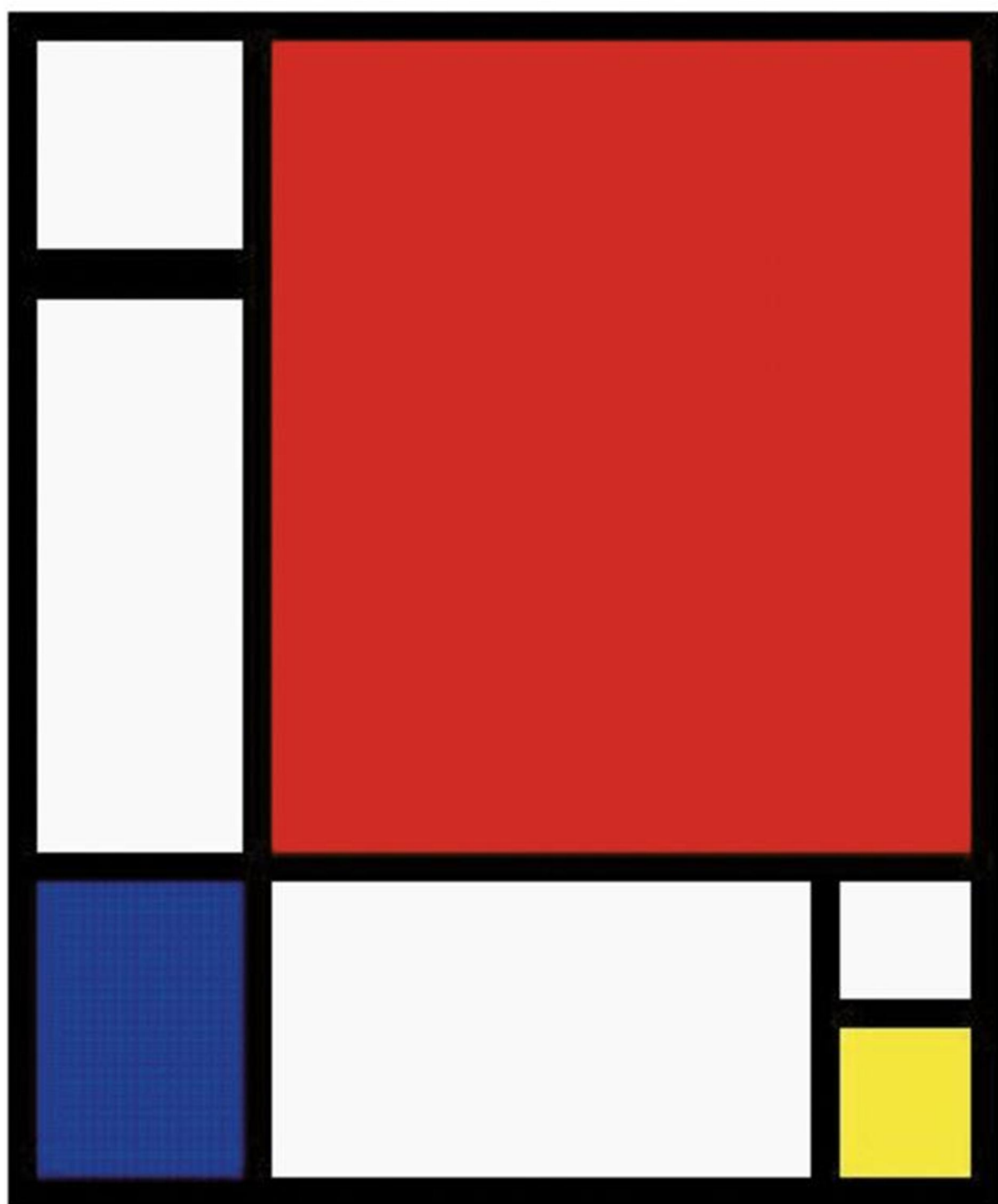
Ил. 35. Иллюзия движения в *Энигме* Изи Левианта. Если смотреть на это изображение, возникает иллюзия быстрого движения лиловых колец. При тщательной фиксации взгляда иллюзия уменьшается и исчезает. Затем движения глаза вновь возвращают иллюзию движения.



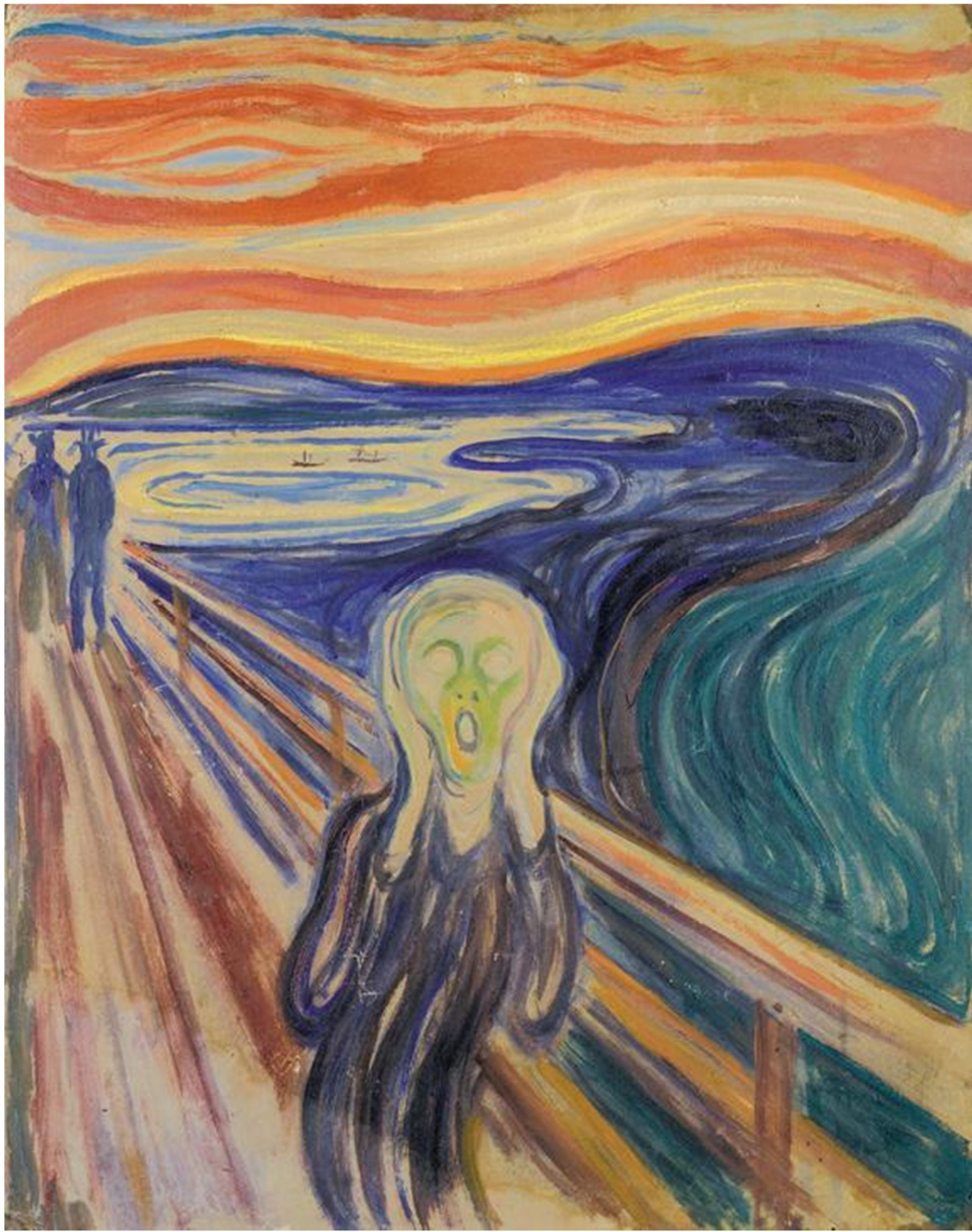
Ил. 36. М. К. Эшер. *Относительность*. 1953. Гравюра на дереве. Непостижимые лестницы позволяют идти как по верхней их стороне, так и по нижней.



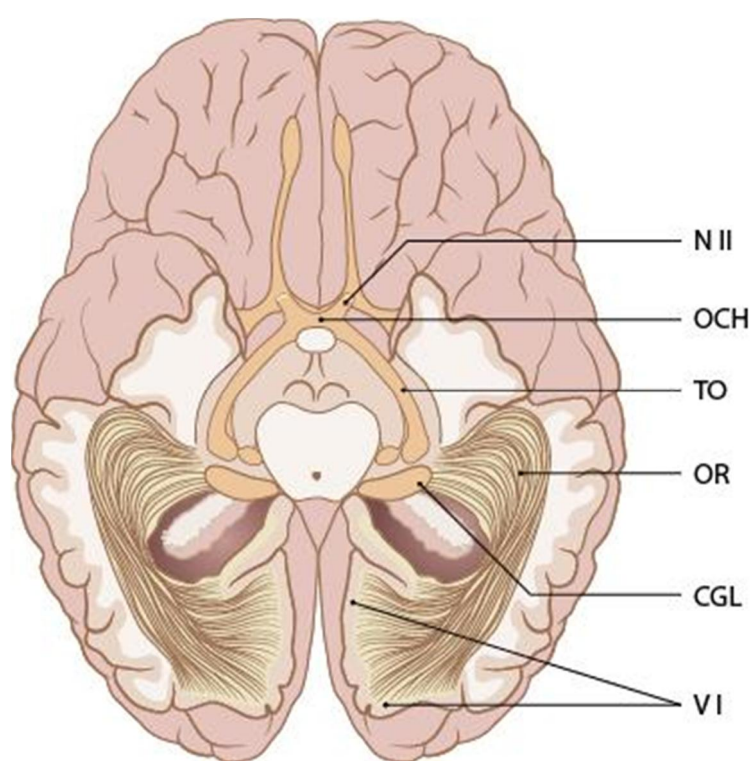
Ил. 37. Непостижимые лестницы, создания Эшера, — можно идти как по их верхней, так и по нижней их части, — подобно изображенным в *Относительности*, похоже, вызваны к жизни лестницами в той школе на Схоолстраат в Арнеме, где он учился с 1912 по 1918 г. Он не прекращал, как часто говорили, изображать действительность, когда в 1935 г. вернулся из Италии и перешел от *ландшафтов* к *гестхафтам* [Geestschap — неологизм, образованный от слова geest (дух) по аналогии с ландшафтом (landschap)]. В других работах можно увидеть также псевдоитальянское влияние романских переходов и белых, облицованных плиткой стен его бывшей школы. Эшер испытывал крайнее отвращение к этой школе. Только уроки рисования доставляли ему удовольствие, и рисование было единственным предметом, по которому он получал хорошие отметки. Здесь он научился также делать линогравюры. Во втором классе он остался на второй год и, в конце концов, в 1918 г. провалился на выпускном экзамене. Эшер переступил порог своей школы только в 1946 г., когда его попросили сделать памятную доску, посвященную погибшим на войне ученикам этой школы [Kammer C. Schooltrap Eschers Inspiratie // NRC Handelsblad. 2014. 15 Nov.]. Музей Эшера в Гааге. Фото: Gerrit Schreurs



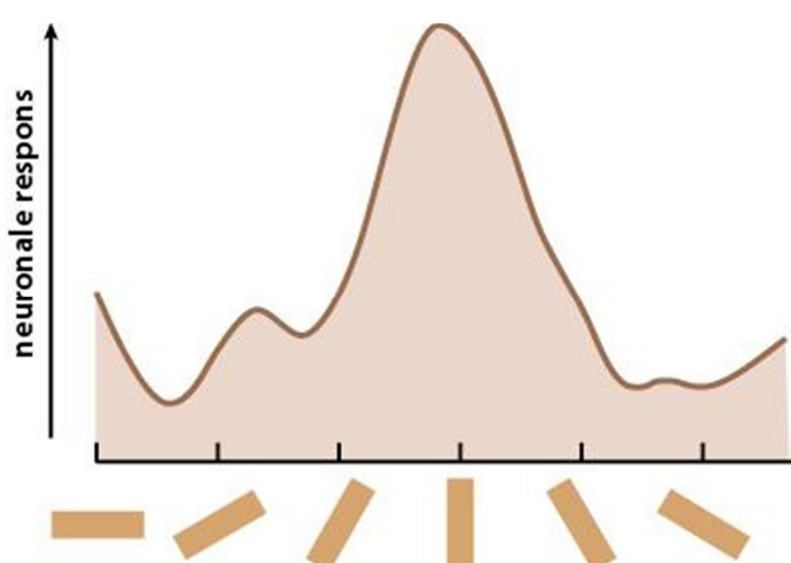
Ил. 38. Пит Мондриан. *Композиция II в красном, синем и желтом*. 1930



Ил. 39. Эдвард Мунк. *Крик*. 1902. Мунк испытал приступ страха в момент захода солнца, когда небо над фьордом стало кроваво-красным. Два его друга продолжали идти дальше.



Ил. 40. Анатомия визуальной системы. Информация из глаз проходит через глазные нервы (N II), перекрёст глазных нервов (оптическая хиазма, OCH), зрительный тракт (tractus opticus, TO) в таламус (corpus geniculatum laterale, CGL). Там нервные клетки из глаза подключаются к клеткам таламуса, которые передают информацию через расходящееся зрительное сияние (radiatio optica) в первичную зрительную кору (VI) в затылочной части мозга. Отсюда информация передается в различных видах (например, в цвете, движениях, лицах) для обработки и хранения в различные более высокие области зрительной коры.



Ил. 41. В 1950-х гг. Дэвид Хьюбел и Торстен Визел открыли, что нейроны в первичной зрительной коре (VI) реагируют повышением электрической активности только в том случае, если линия строго под определенным углом проецировалась на сетчатку. На рисунке нейрон реагирует сильнее всего на вертикальную линию.

Нейрональный ответ



Ил. 42. Бронзовый *Давид* Донателло. Около 1440. Давид, в несколько своеобразном снаряжении для пастуха, поставил одну ногу на отсеченную голову Голиафа и рукой элегантно опирается на его меч.





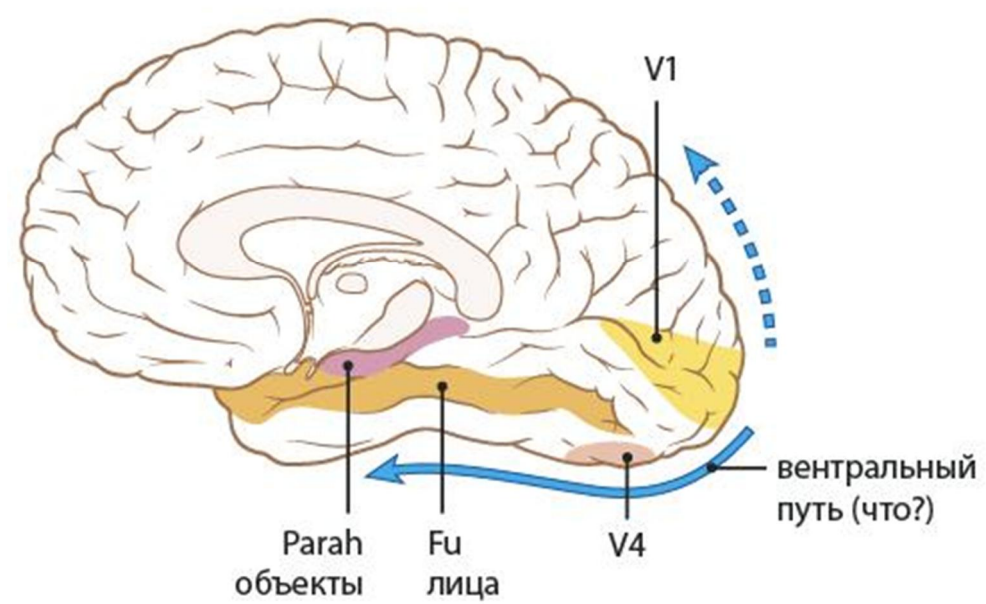
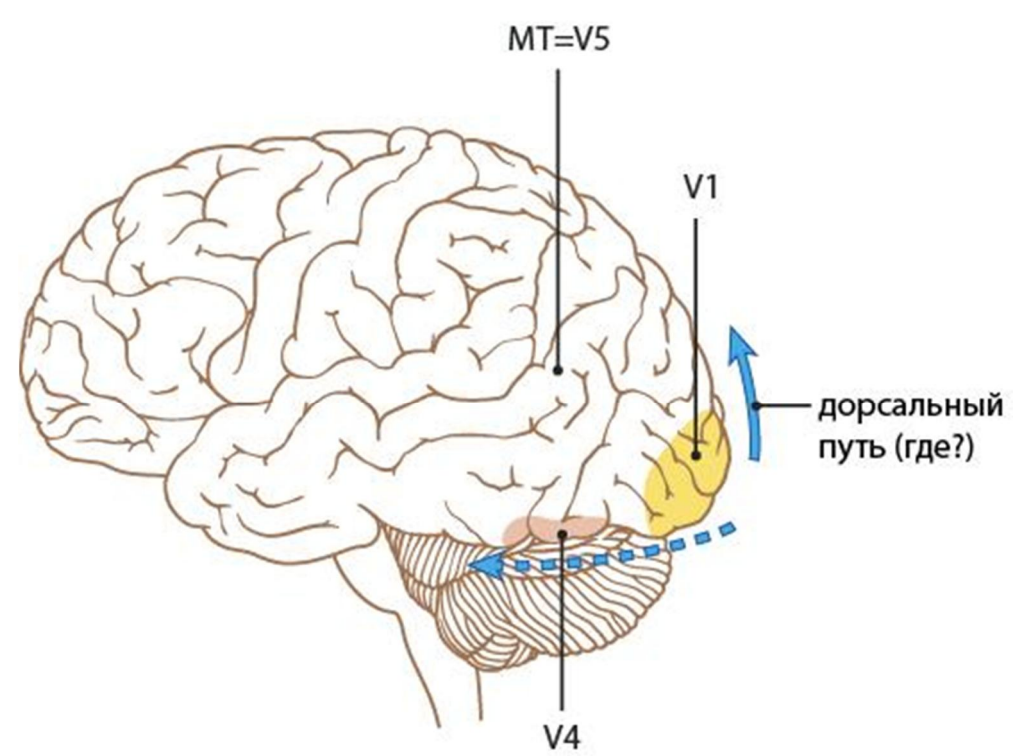
Ил. 43. Абстрактные работы Казимира Малевича (вверху) и Жана Тэнгели (внизу), на которых линии и прямоугольники изображены под определенным углом и поэтому заметно активируют первичную зрительную кору.



Ил. 45. Mr. I. Абстрактная картина в цвете, написанная незадолго до автомобильной аварии, и черно-белая, сделанная через два месяца после несчастного случая, когда был поврежден участок коры, с помощью которого мы различаем цвета (V4). — Oliver Sacks. *An Anthropologist on Mars (The Case of the Colorblind Painter)*.



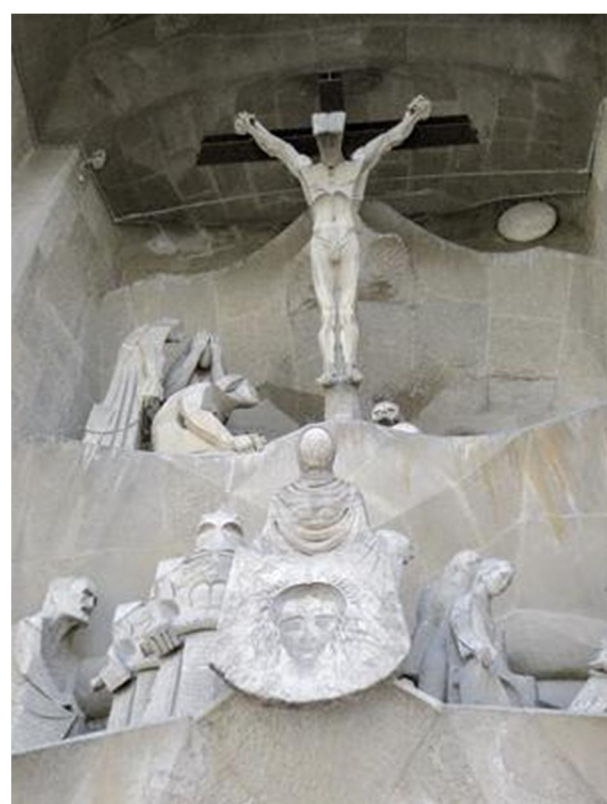
Ил. 44. Фрэнк Ллойд Райт. Дом прерий Fallingwater [Дом над водопадом], построенный для Эдгара Дж. Кауфманна. 1935–1939. Bear Run [Медвежий ручей], Пенсильвания, США. Характерная черта: горизонталь и слияние с природой.



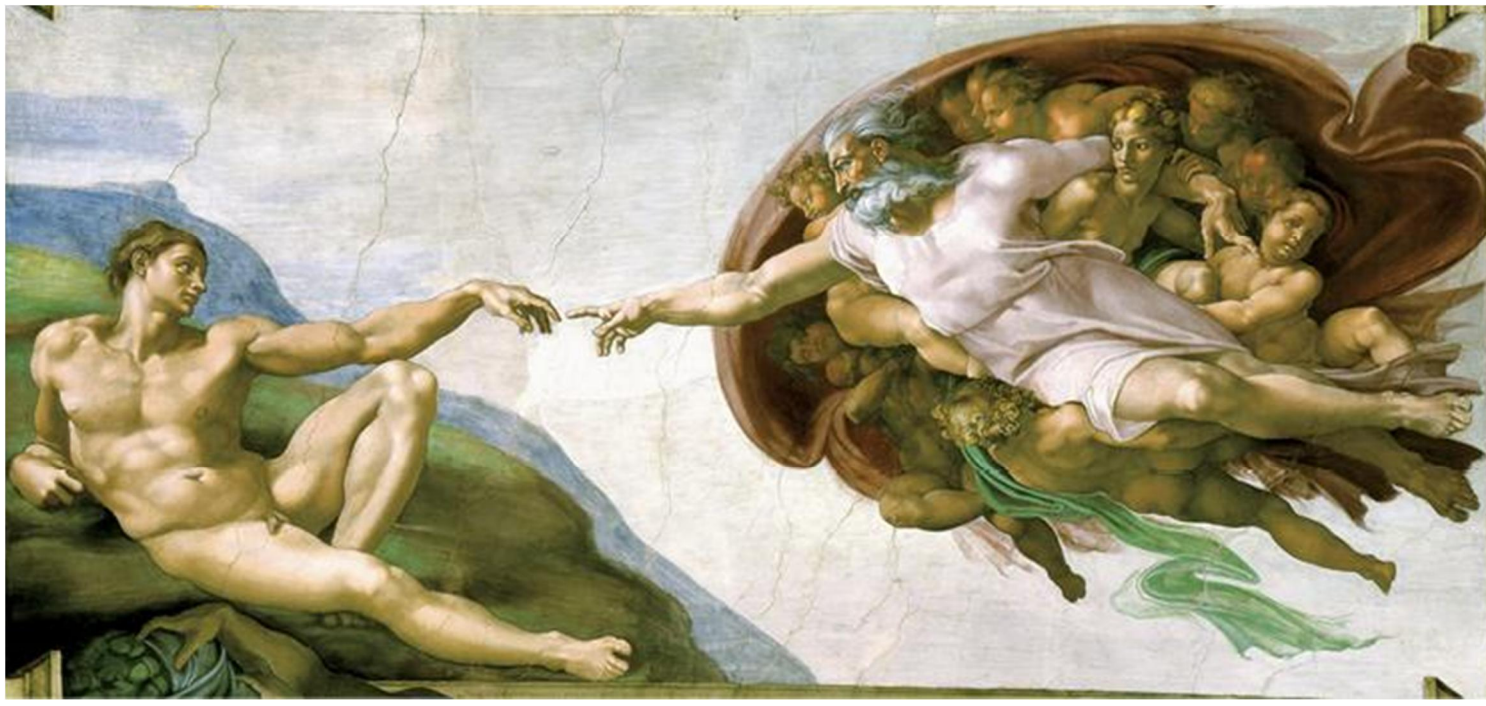
Ил. 46. Два пути обработки визуальной информации, которые начинаются в первичной зрительной коре (V1): один идет вверх (дорсальный путь), для обработки движений: mediale temporale gyrus (Mt = V5), информация относительно «где?»; и один идет вниз (вентральный путь) для распознавания цвета (V4), лиц (fusiforme gyrus, Fu) и объектов (gyrus parahippocampalis, Parah), информация относительно «что?».



Ил. 47. Рождество. Жоан Вила-Грау. Витраж в храме *Sagrada Família* в Барселоне



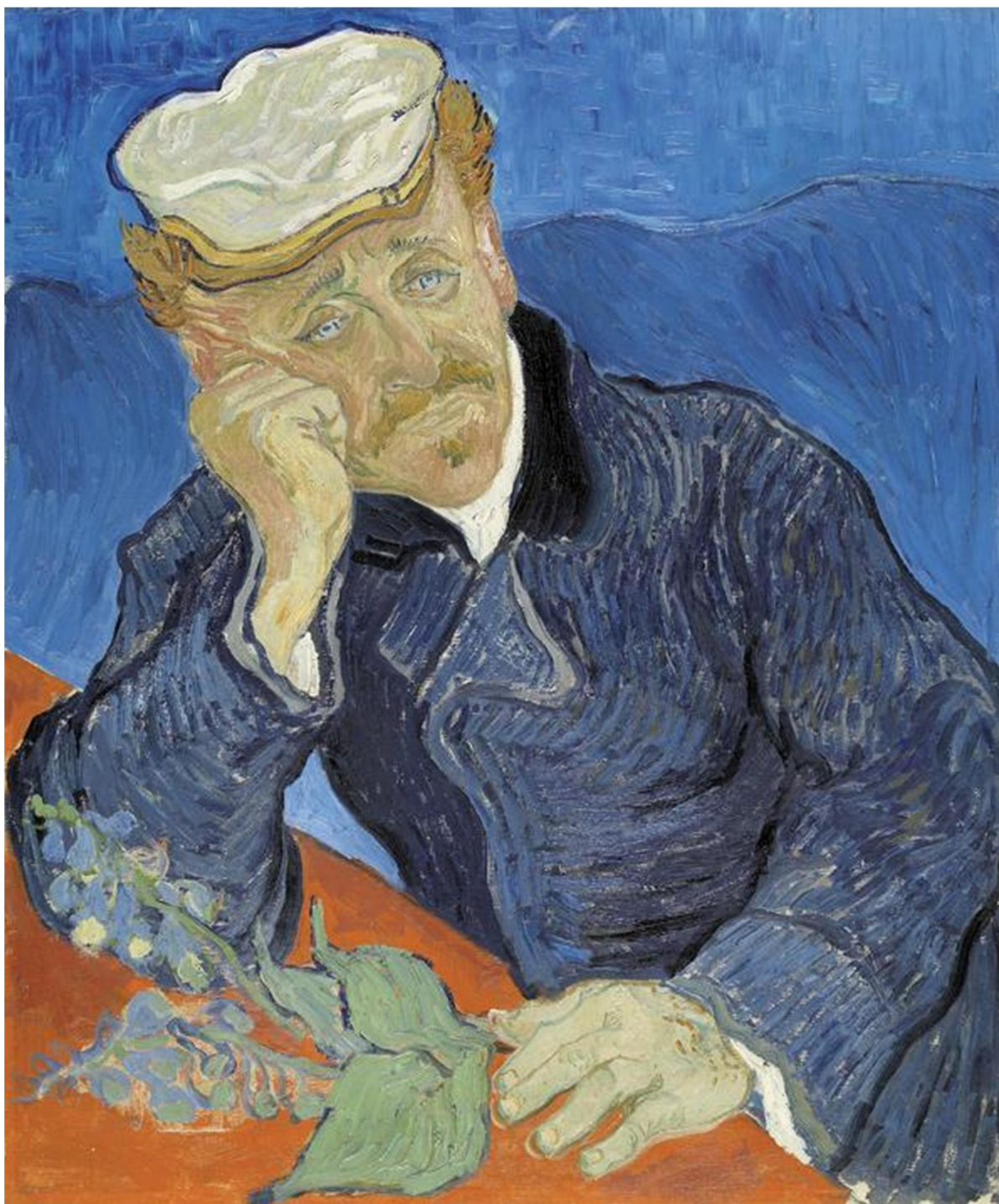
Ил. 48. Жозеп Мария Субиракс. Распятие на фасаде Страстей Господних в храме *Sagrada Família* в Барселоне



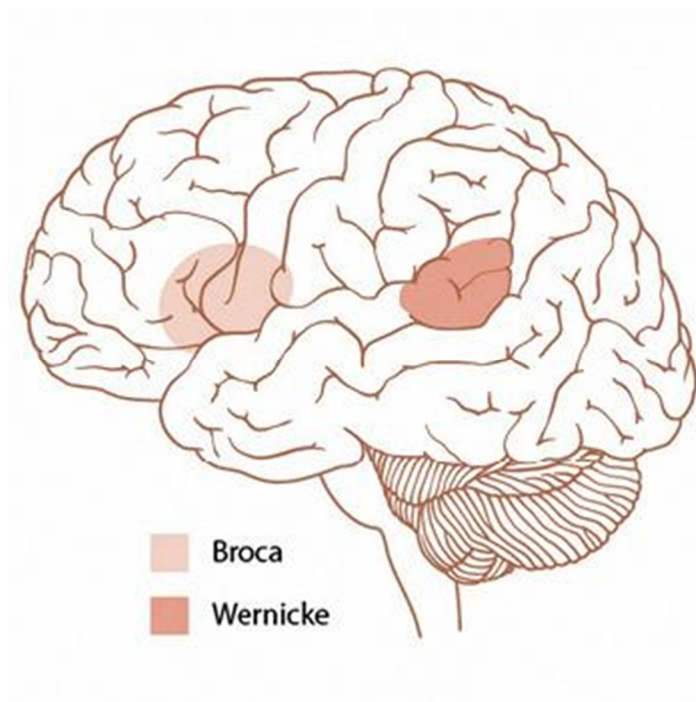
Ил. 49. Микеланджело. *Сотворение Адама*. 1505–1512. Ватикан, Сикстинская капелла



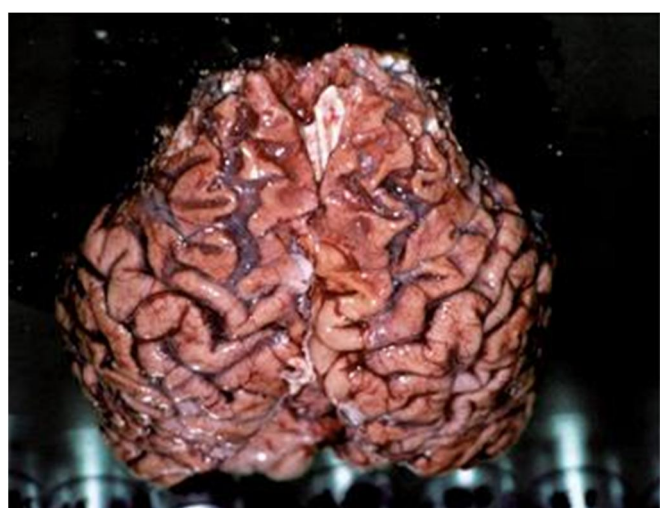
Ил. 50. Ян ван Вехелен (1530–1570). *Пекарь из Экло*. Если тебе твоя голова не нравится, могу испечь тебе новую.



Ил. 51. Поль-Фердинанд Гаше, врач Винсента Ван Гога, изображен с наперстянкой (*Digitalis purpurea*), из которой экстрагируют дигоксин. Вероятно, им лечили Ван Гога. Длительное применение дигоксина может привести к нарушению восприятия цвета: все будет казаться более желтым.



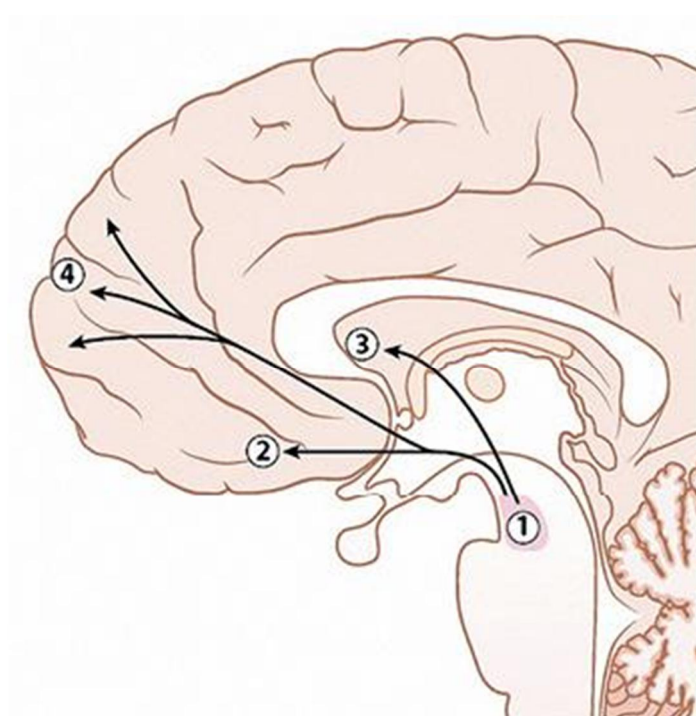
Ил. 52. Речевые центры Брока` (лобный) и Вернике (височный)



Ил. 54. Лобно-височная деменция. Сильная атрофия лобной доли (вверху), притом что структура остальной части мозга никак не затронута. Препарат Нидерландского банка мозга.



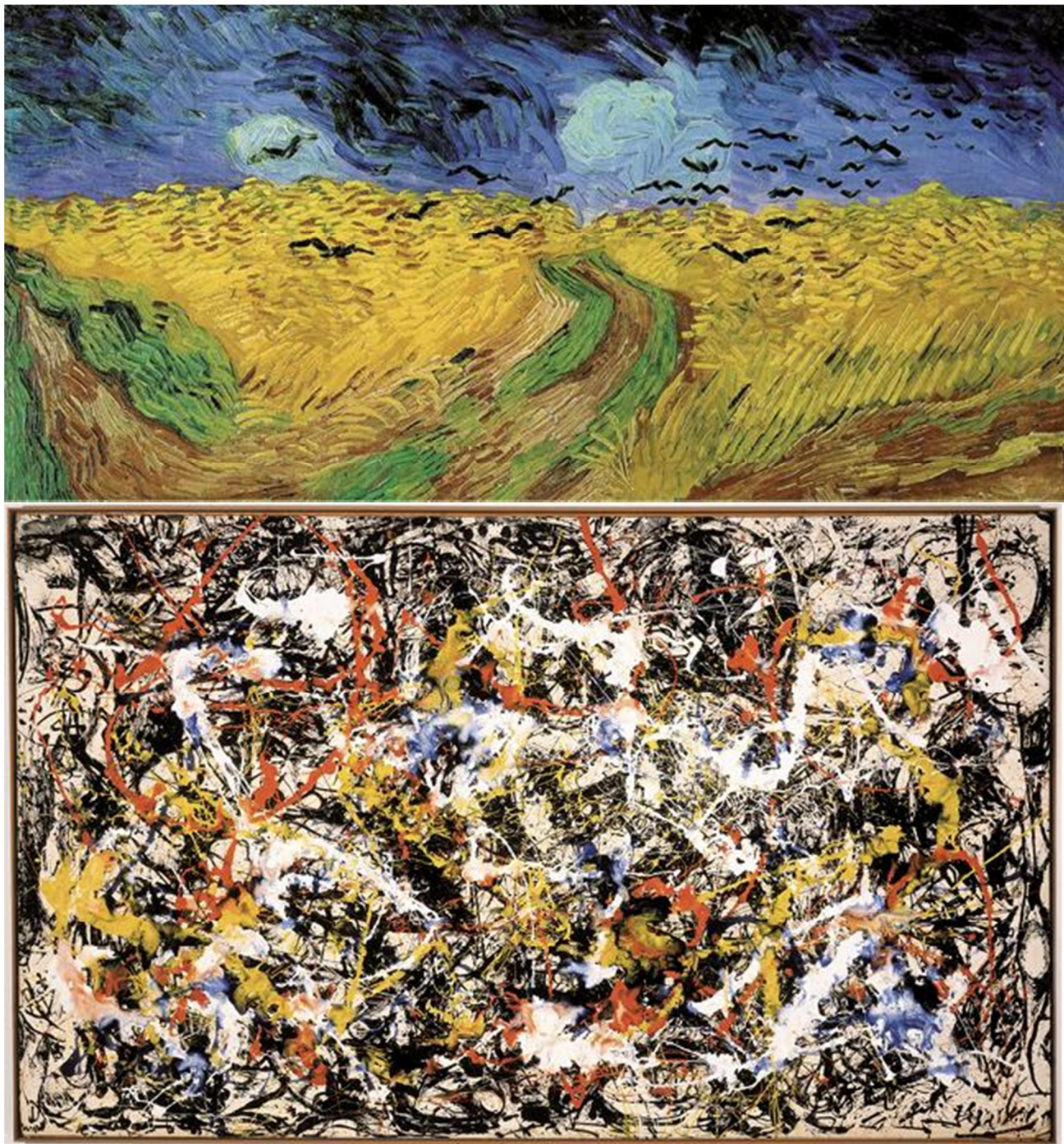
Ил. 55. *Выползает из раковины* (шамот, глазурь). У Мисс Морено (р. 1968) пограничное расстройство личности, из-за чего она регулярно заползает в свою раковину и ей трудно выйти со своим искусством наружу.



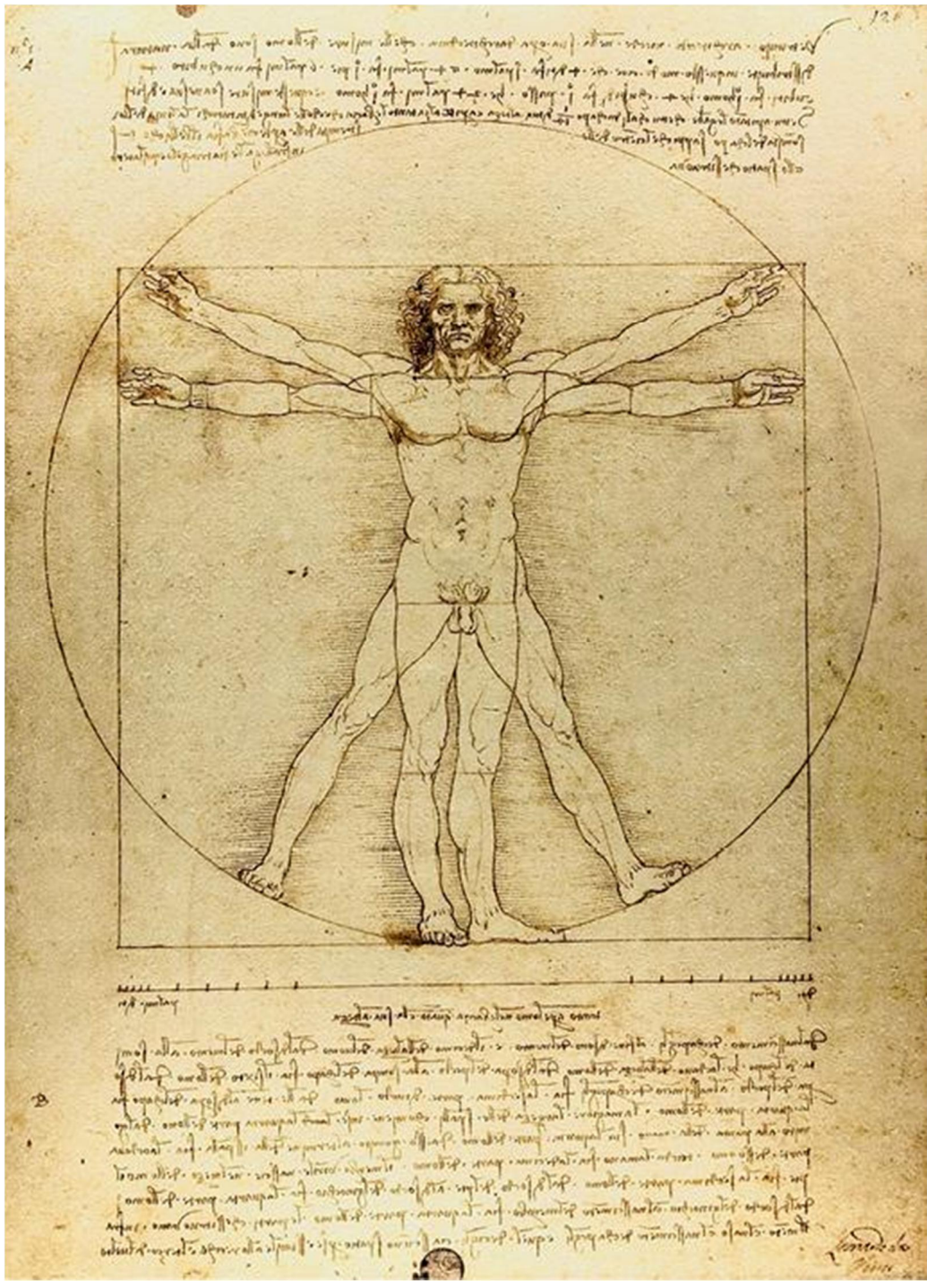
Ил. 53. Дофаминергическая система вознаграждения со своим началом в клеточных телах вентрального тегмента (области покрышки) (1), откуда нервные волокна оканчиваются среди прочего в вентральном стриатуме (вентральный pallidum / nucleus accumbens, прилежащее ядро) (2), nucleus caudatus (хвостатом ядре) (3) и префронтальной коре (4).



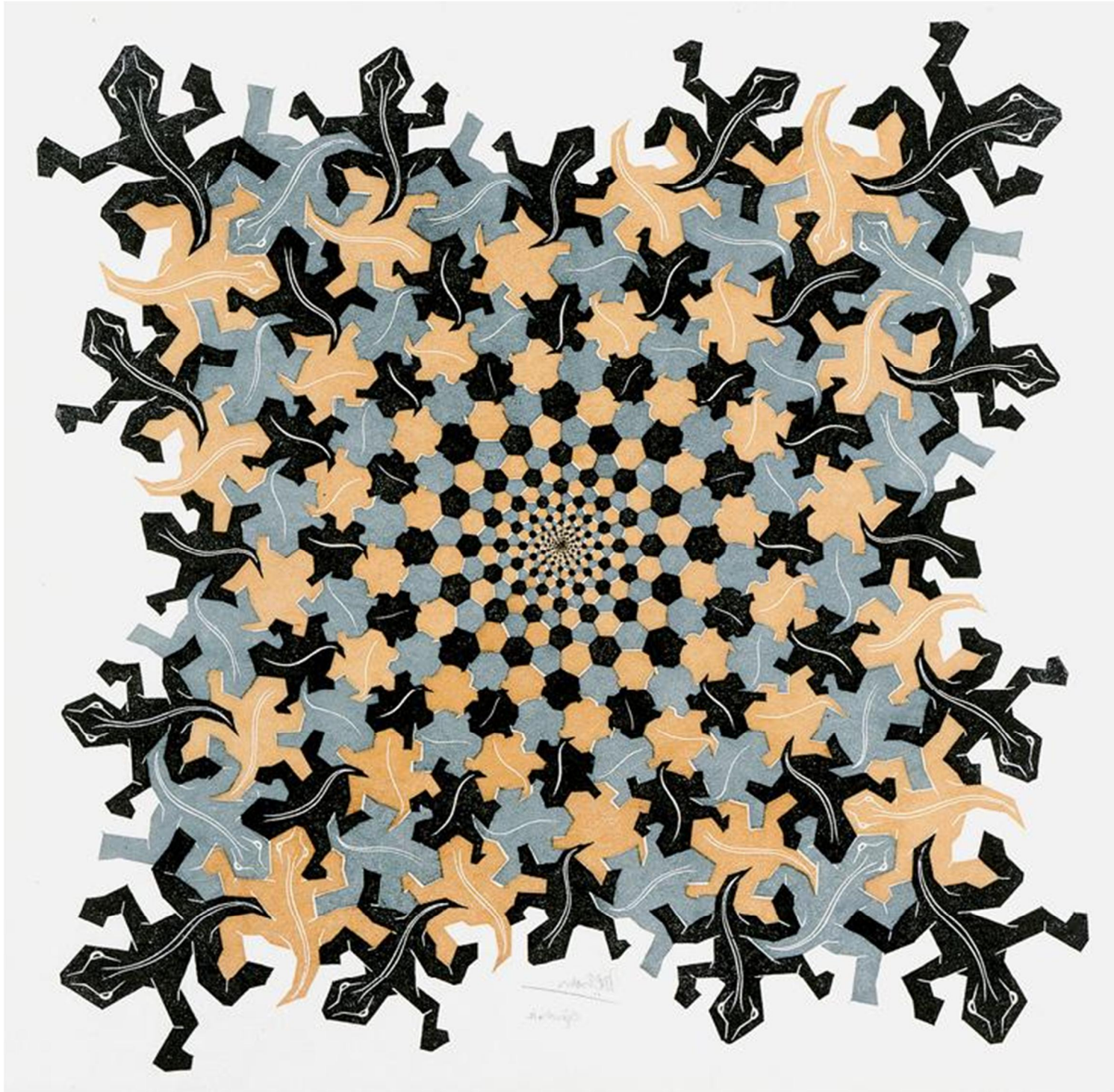
Ил. 56. Рембрандт ван Рейн. *Кабинет ученого*. Около 1652. Офорт, плотная бумага, сухая игла. Предположительно изображение Фауста, отдавшего душу дьяволу в обмен на безграничное знание и мирские улады. Светящийся круг должен символизировать момент озарения.



Ил. 57. Психические больные чаще просят лекарства от страха и беспокойства, если видят картину Ван Гога (*Пшеничное поле с воронами*. 1890) или абстракцию Джексона Поллока (*Конвергенция*. 1952).



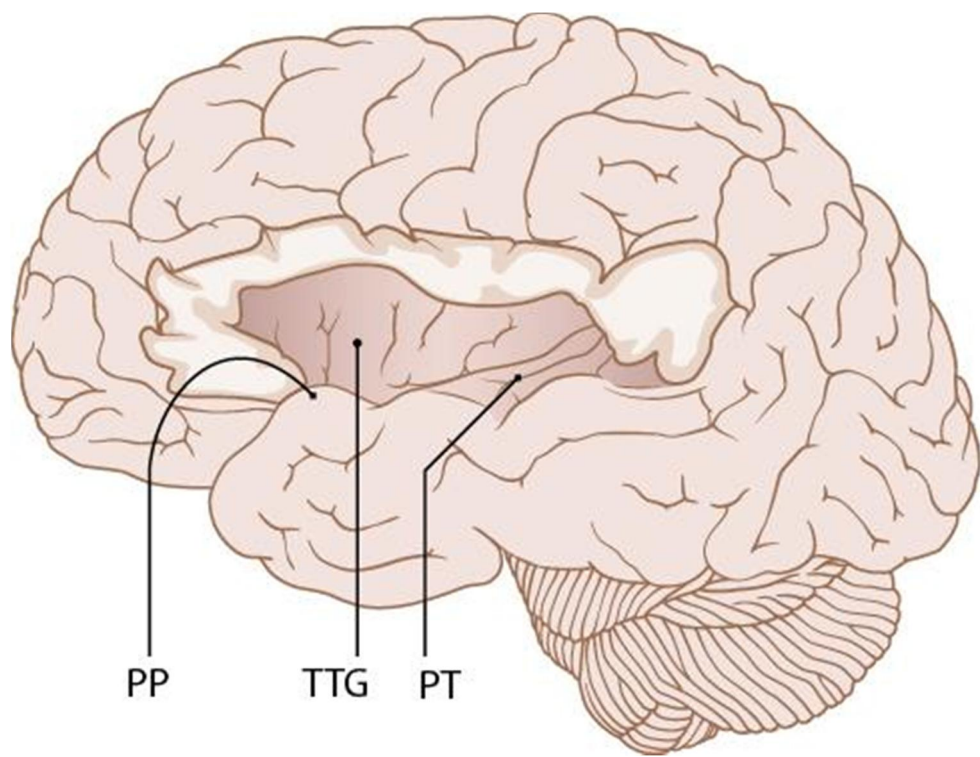
Ил. 58. Пропорции человеческого тела, описанные Витрувием, на рисунке Леонардо да Винчи. Около 1490



Ил. 59. Фракталы в произведении М. Эшера.



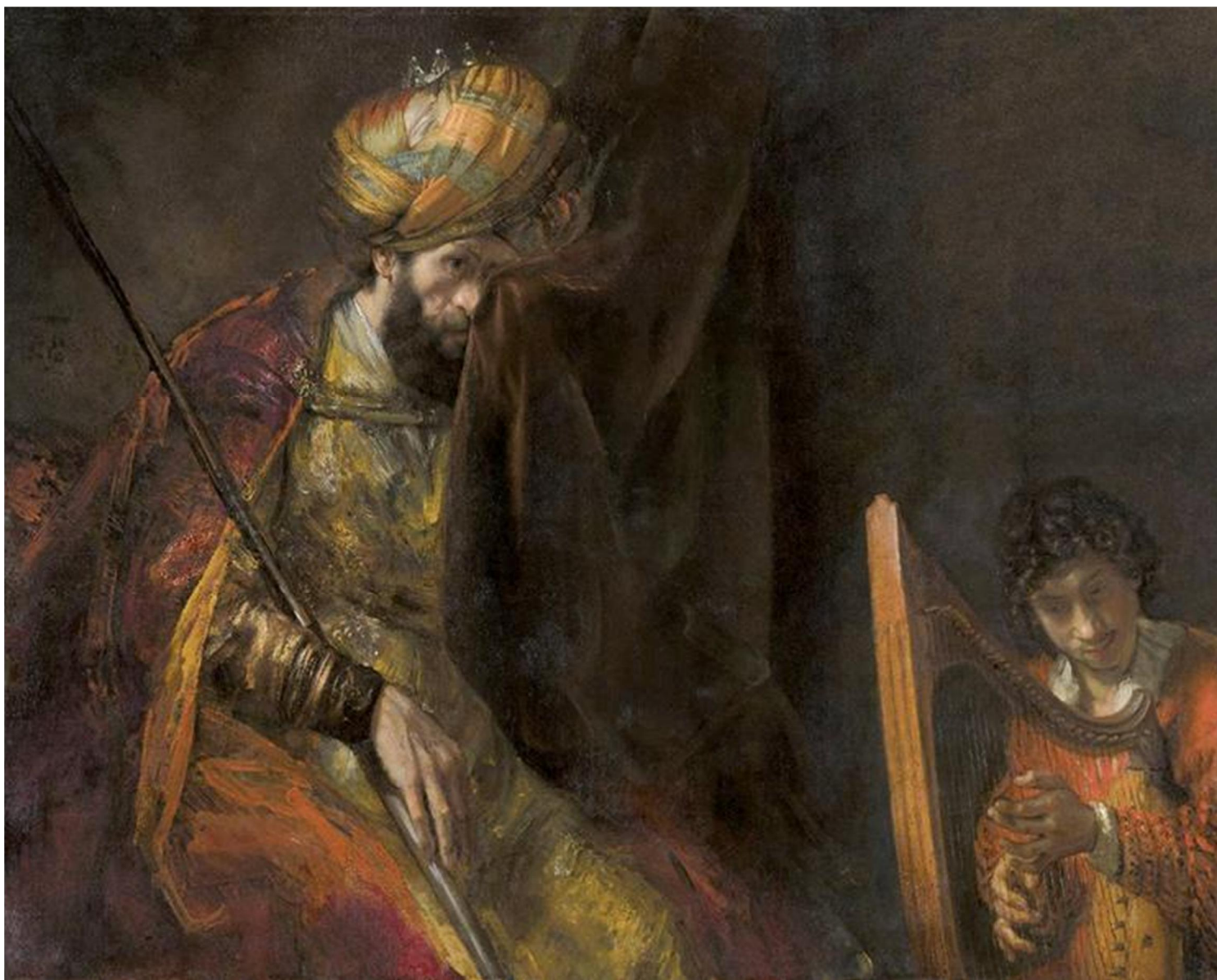
Ил. 60. Отец Леопольд Моцарт играет на скрипке, Вольфганг играет на чембало, его сестра Мария-Анна поет. Акварель Луи Кармонтея. 1764



Ил. 61. Музыка проникает через внутреннее ухо в мозг, в первичную кору, первую станцию, где эта информация обрабатывается, и звуки и музыка проникают в сознание. Первичная слуховая кора, как правило, лежит, глубоко скрытая, в сильвиевой (латеральной) борозде (*fissura lateralis*), между височной и затылочной долями. Поэтому на рисунке нижняя часть затылочной доли удалена. Первичная слуховая кора примерно совпадает с поперечными височными извилинами (*gyri temporales transversi*, TTG), называемыми также извилинами Хешля. Область позади нее, на верхней стороне височной доли, которая доходит до конца латеральной борозды (*fissura lateralis*), называется *planum temporale* (PT). Это часть области Вернике (см. V.2), которая также важна для речи. Обе области, извилины Хешля и *planum temporale*, обрабатывают информацию, связанную со звуками, музыкой и речью. *Planum polare* (PP) в передней части *gyrus temporalis superior* (верхней височной извилины) в большей степени участвует в обработке музыки, чем в обработке речи.



Ил. 62. Йозеф Карл Штилер (1781–1858). *Бетховен с партитурой Missa solemnis*. 1820



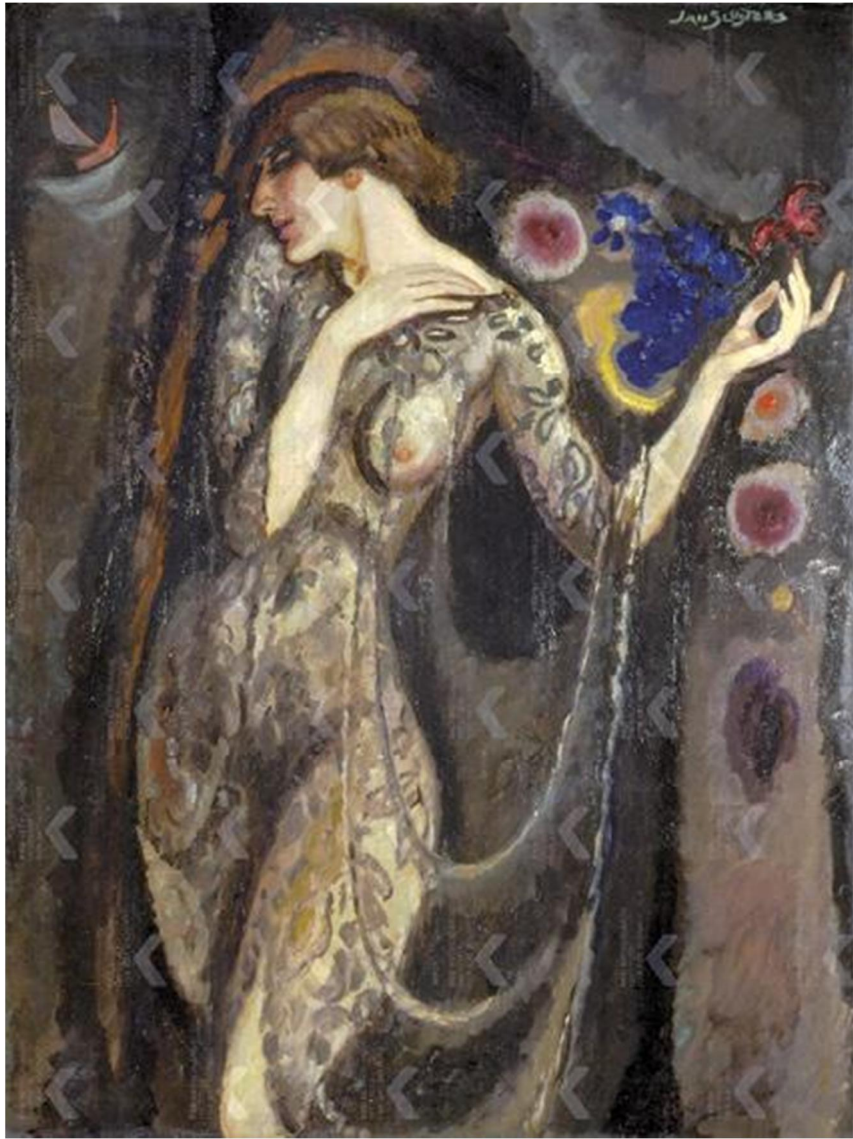
Ил. 63. Первое лечение музыкой. *Давид играет на арфе для царя Саула*. Рембрандт и ученики. 1650–1670. Чтобы развеять тоску, царь Саул велел пастуху Давиду явиться и играть для него.



Ил. 64. Наказанный сидит в клетке и играет на муляже скрипки. Питер Брэйгел Старший. *Нидерландские пословицы. У позорного столба.* 1559



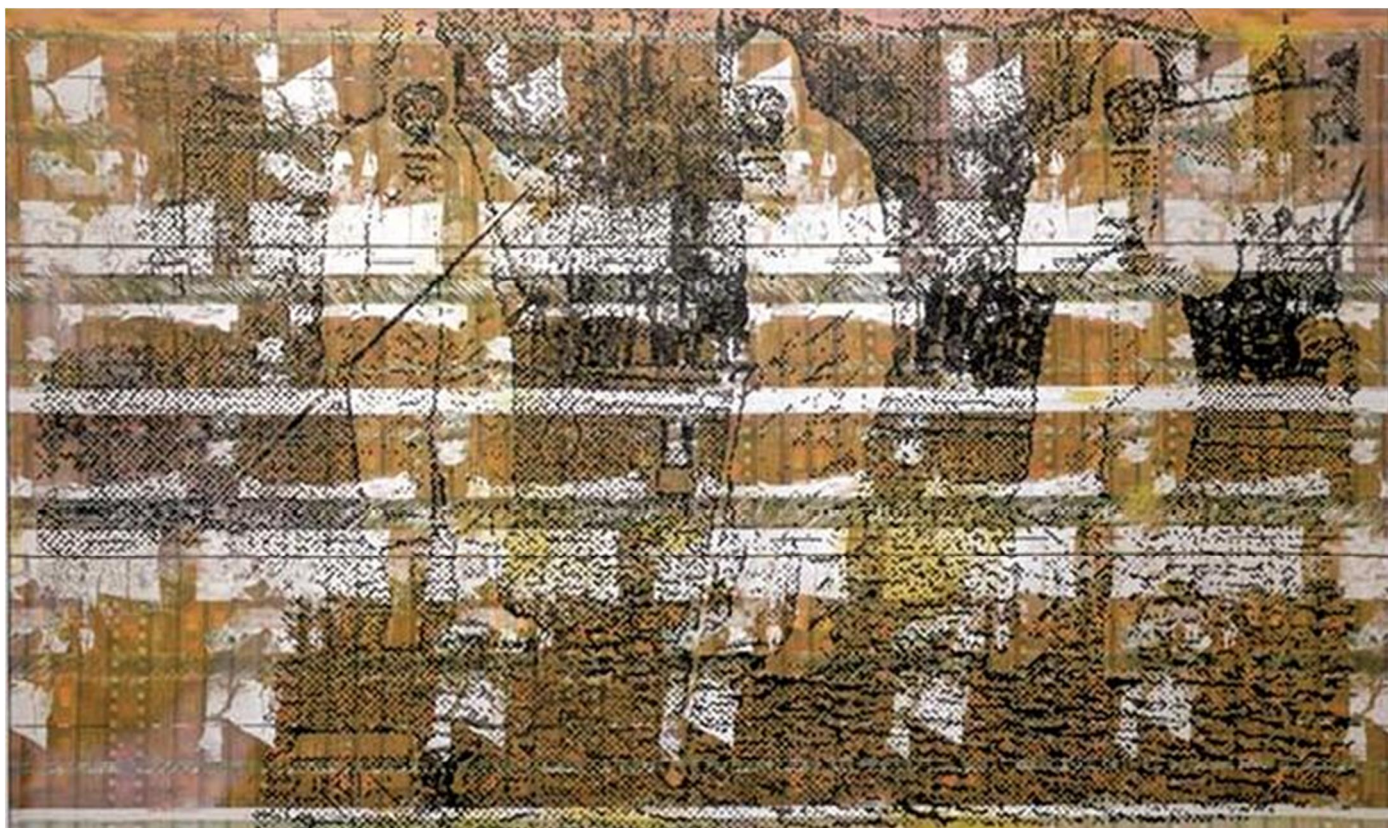
Ил. 65. Питер Брэйгел Старший (?). *Маниакальный танцевальный психоз* (также хорей, пляска святого Вита) в Европе был с XIV по XVII в. известным социальным феноменом. Иногда, как в 1518 г. в Страсбурге, плясали одновременно тысячи людей.



Ил. 66. Гертруд Ляйстиков, одна из зачинательниц современного танца, портрет (1918) Яна Слэйтерса (1881–1957). Один из комментариев к картине гласил: «Посмотрите на эту отвратительную вульгарную плясунью в прозрачной накидке, которая демонстративно обращает к зрителям совершенно неэстетичную часть тела, словно приглашает упадочный мир поцеловать ее срам. Какое бесстыдство!»



Ил. 67. Исаак Израэлс. *Д-р А. Х. (Алетта) Якобс.* 1920. Она была первой девочкой в Нидерландах, которая получила право посещать гимназию в качестве вольнослушательницы, и первой женщиной, допущенной к изучению медицины в 1870 г. После окончания учебы она стала первой женщиной-врачом в Нидерландах. Она была домашним врачом в Амстердаме и выступала за ограничение рождаемости. Она вступила в «свободный брак»; будучи вынуждена из практических соображений оформить законный брак, она выразила протест против требования дать обет подчиняться своему законному мужу.



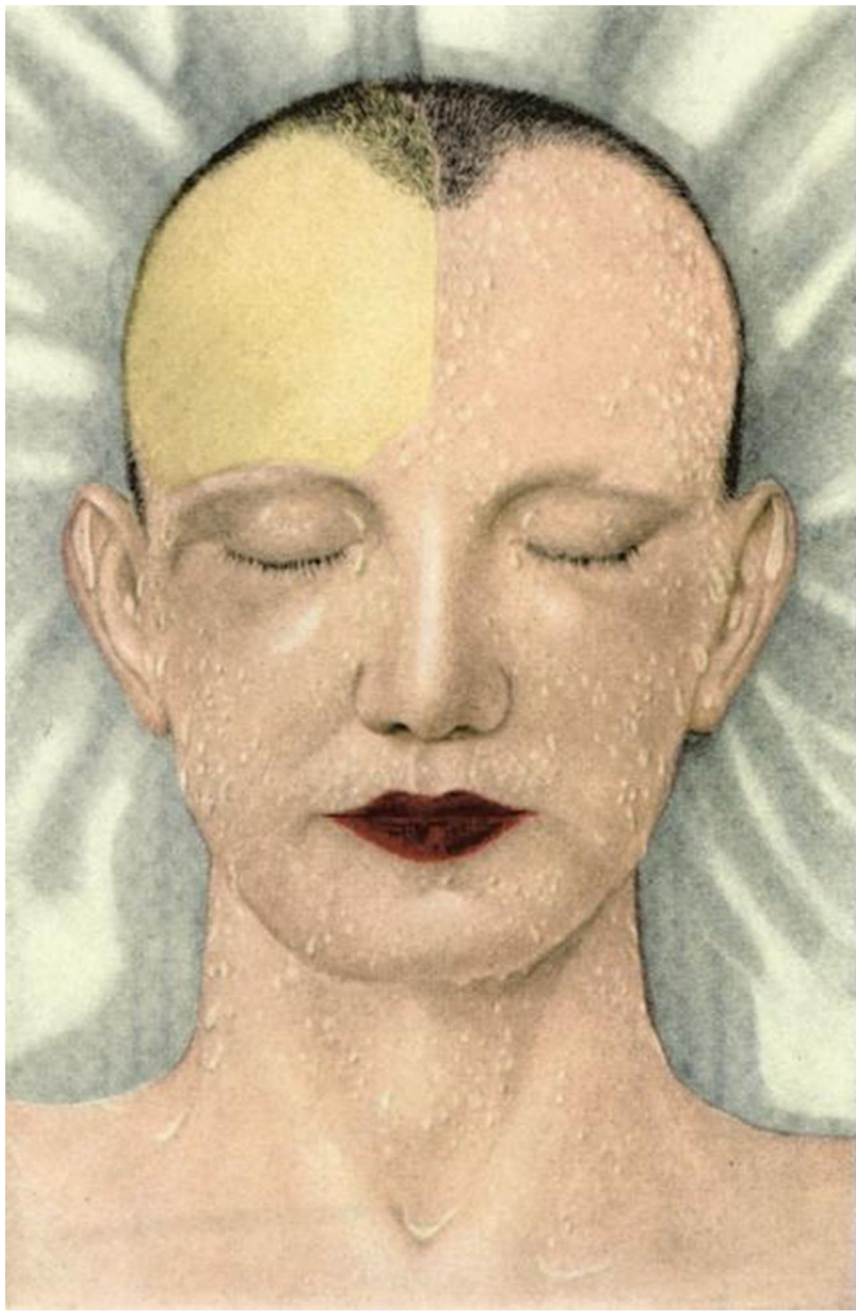
Ил. 68. Зигмар Польке (1941–2010). *Радиоактивные отходы*. 1992



Ил. 69. Ю Лин. Романтический взгляд на Красную гвардию: ее члены отдают революции молодость, красоту и женственность. Китайскую молодежь использовали для распространения идей Мао Цзэдуна во время Культурной революции (1966–1976). По мнению Мао, китайские традиции должны были быть уничтожены и революция запущена снова. Хунвейбины (красногвардейцы) носили военную форму и красные нарукавные повязки.

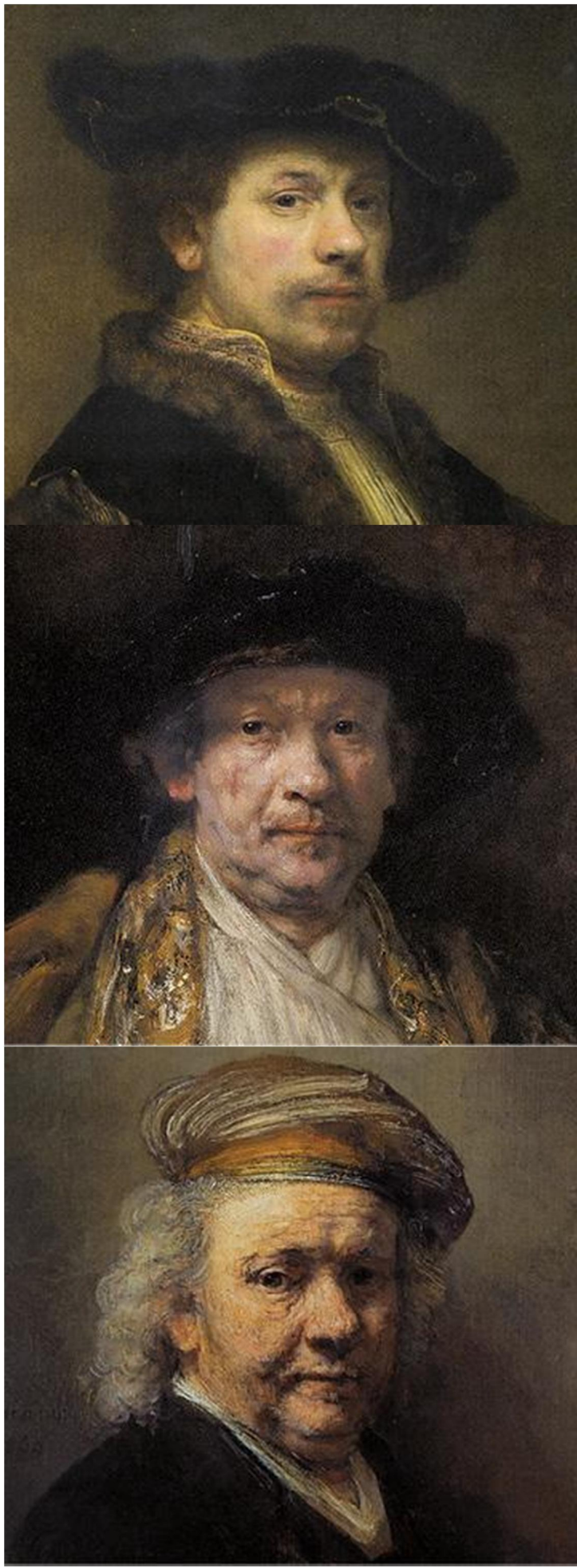


Ил. 70. Горестный мемориал жертвам Холокоста в Берлине в память об убитых нацистами евреях Европы, созданный по проекту американского архитектора Питера Айзенмана. 2005. Состоит из 2711 расположенных длинными рядами серых бетонных плит разной величины. Пробуждает чувство изоляции и дезориентации, символ того, что должны были чувствовать в это время евреи. Одинокое хвойное дерево, растущее между плитами, дает увидеть, что даже из тотального опустошения может зародиться что-то исполненное надежды. Главную мысль мемориала выражают слова Примо Леви, узника Аушвица: «Это случилось, значит, может случиться снова».

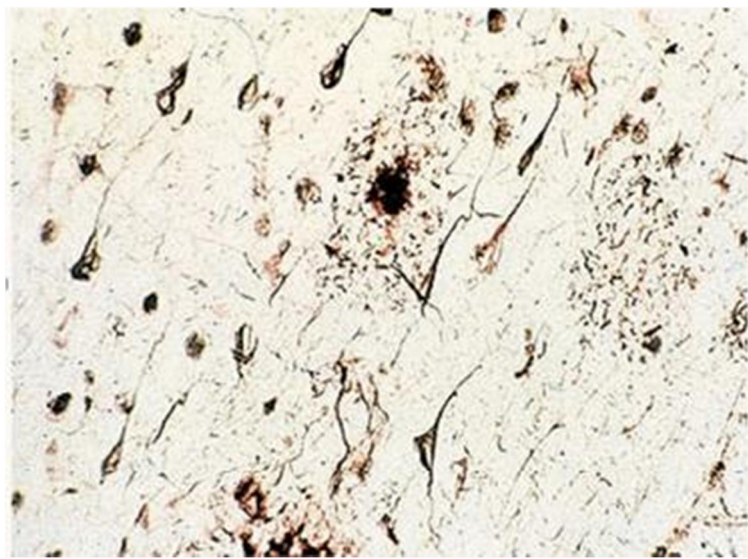


Ил. 71. Этот рисунок в югендстиле показывает действие автономных нервных волокон, которые оканчиваются на кровеносных сосудах и потовых железах кожи. На участке кожи, где автономные нервные волокна были перерезаны в результате недавней операции на головном мозге, кровеносные сосуды не расширяются и пот не выделяется. Вскоре после операции пациенту ввели 2,5 мг парасимпатического активатора пилокарпина в латеральный желудочек головного мозга. Инъекция 1 мл питуитрина (экстракт задней доли гипофиза) вызвала у пациентов, чувствительных к этому препарату, такую же парасимпатическую реакцию. Инъекция этого экстракта в кровеносное русло была гораздо менее эффективна. Так впервые было доказано центральное автономное действие гормонов задней доли гипофиза вазопрессина /окситоцина в головном мозге человека [См.: *Cushing H.* The basophil adenomas of the pituitary body and their clinical manifestations (pituitary basophilism // *Bulletin of the Johns Hopkins Hospital.* 1932. Vol. 50. P. 137 et seq.).





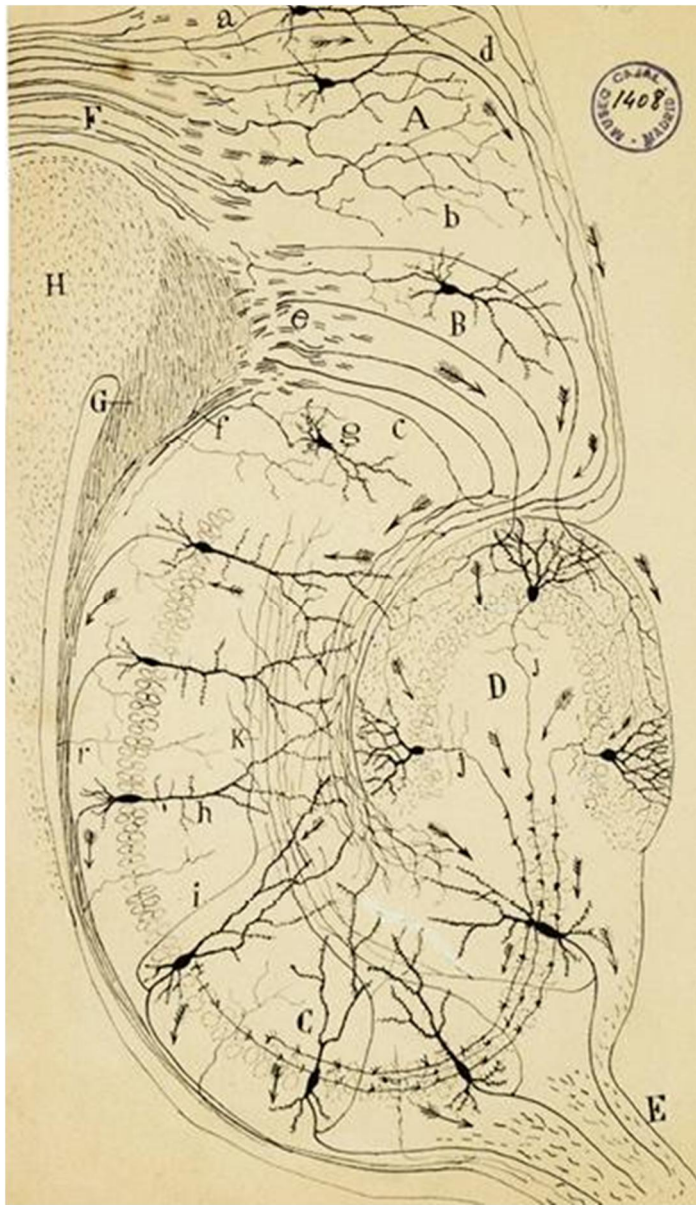
Ил. 72. Рембрандт ван Рейн (1606–1669). Процесс старения, запечатленный в автопортретах художника: а) 22 года; б) 34 года; в) 46 лет; г) 52 года; д) 62–63 года; е) 63 года.



Ил. 73. Окрашивание солями серебра типичных изменений в головном мозге при болезни Альцгеймера: бляшки (P) со скоплением Альцгеймер-протеин амилоида- β в центре. Бляшки — это своего рода шрамы; клубки (T), маленькие черные линии в клетках мозга — это сгустки транспортных белков.

P

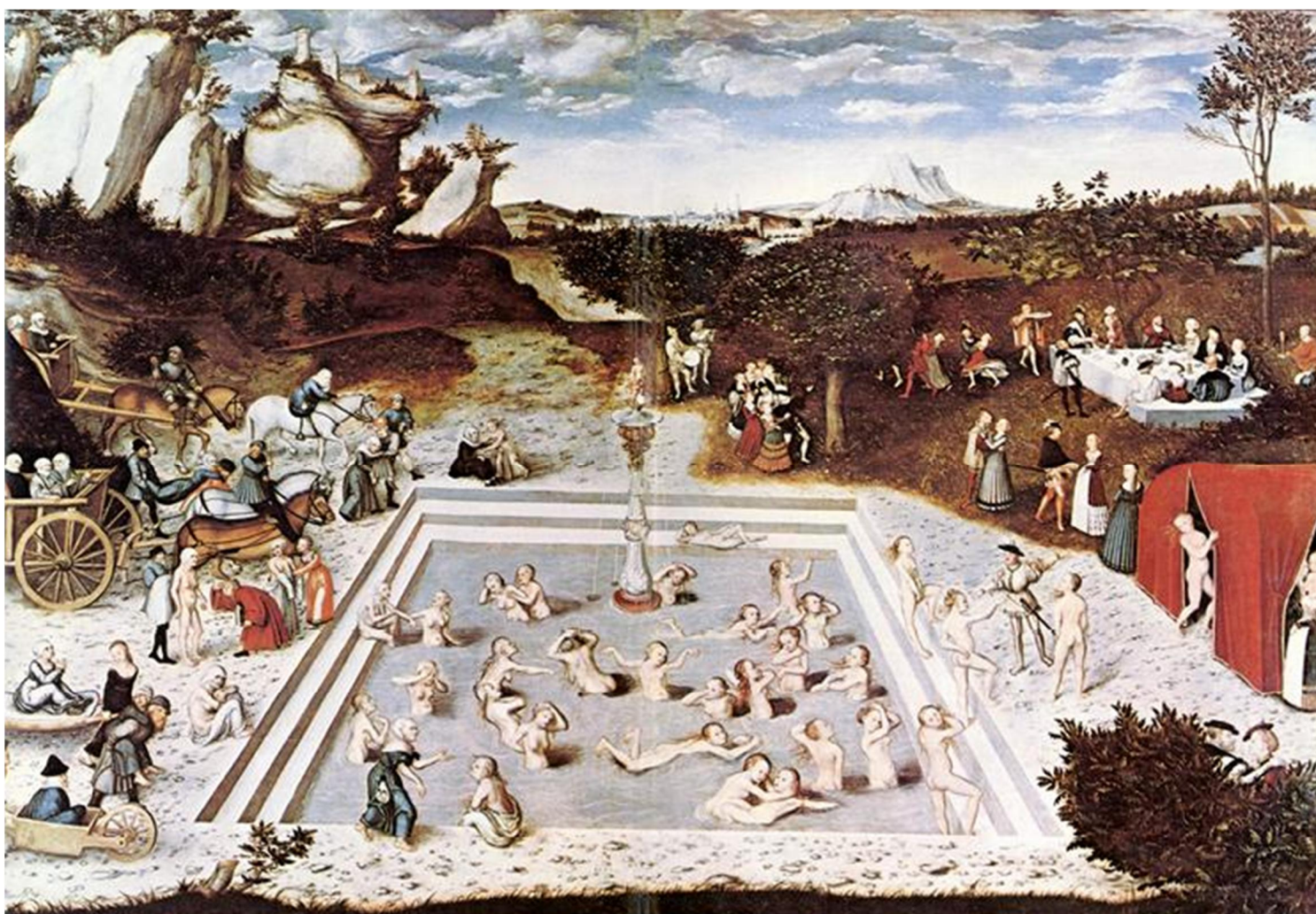
T



Ил. 74. Нейрональная сеть гиппокампа. Рисунок Рамона-и-Кахаля. 1901



Ил. 75. Эту акварель мне подарил к 70-летию мой бывший одноклассник, художник Боб ван Бломместейн. Она должна символизировать атрофию моего мозга с возрастом...



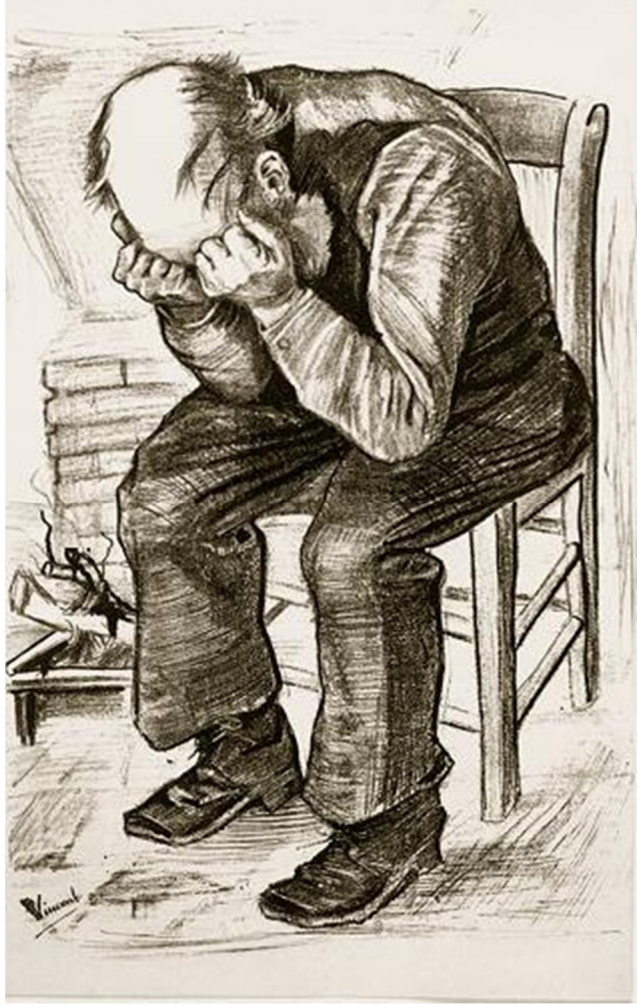
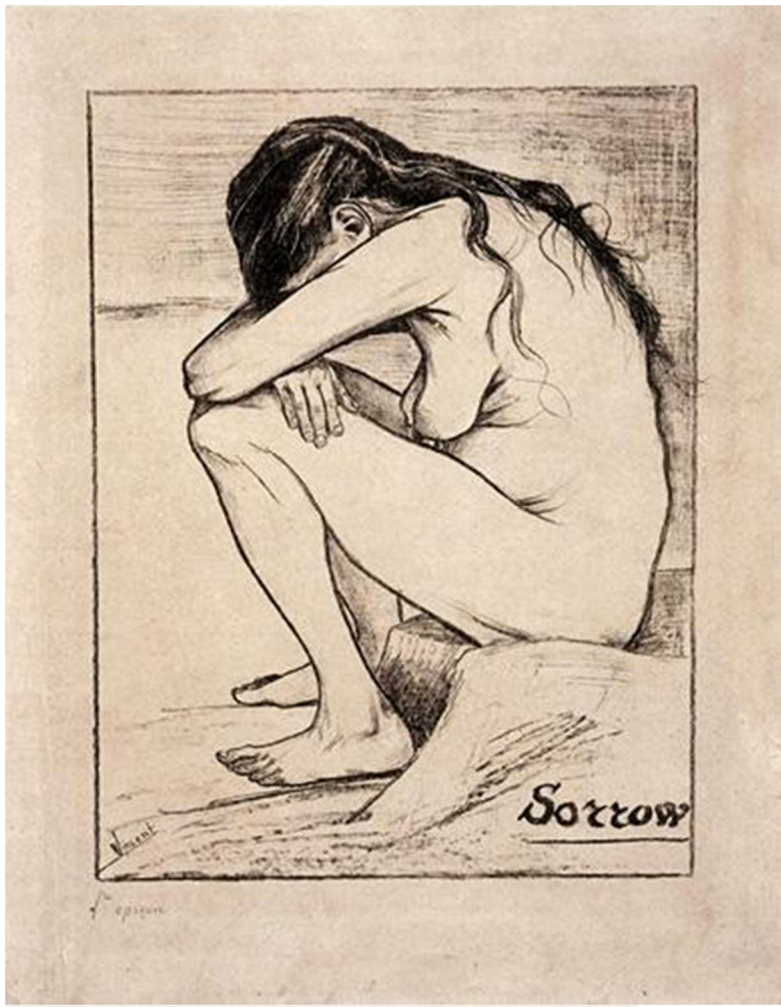
Ил. 76. *Источник молодости* (1546) немецкого придворного художника Лукаса Кранаха Старшего. Старые дамы подъезжают в телегах, окунаются после врачебного осмотра в омолаживающую воду и выходят из воды юными девушками; они одеваются в шатре и затем, будучи уже привлекательными девушками, принимают участие в празднестве, с яствами, танцами, музыкой и любовью. Картина висит в Картинной галерее в Берлине. Не выразил ли здесь 74-летний Кранах свое собственное желание?



Ил. 77. Исаак Израэльс. Сенегальский боксер Баттлинг Сики во время поединка в Лондоне. 1914–1915. Художник был поклонником бокса. Баттлинг Сики был первым черным боксером, добившимся славы в Нидерландах. Он был женат на женщине из Роттердама. Позднее стал кокаинистом, был убит ножом в США.



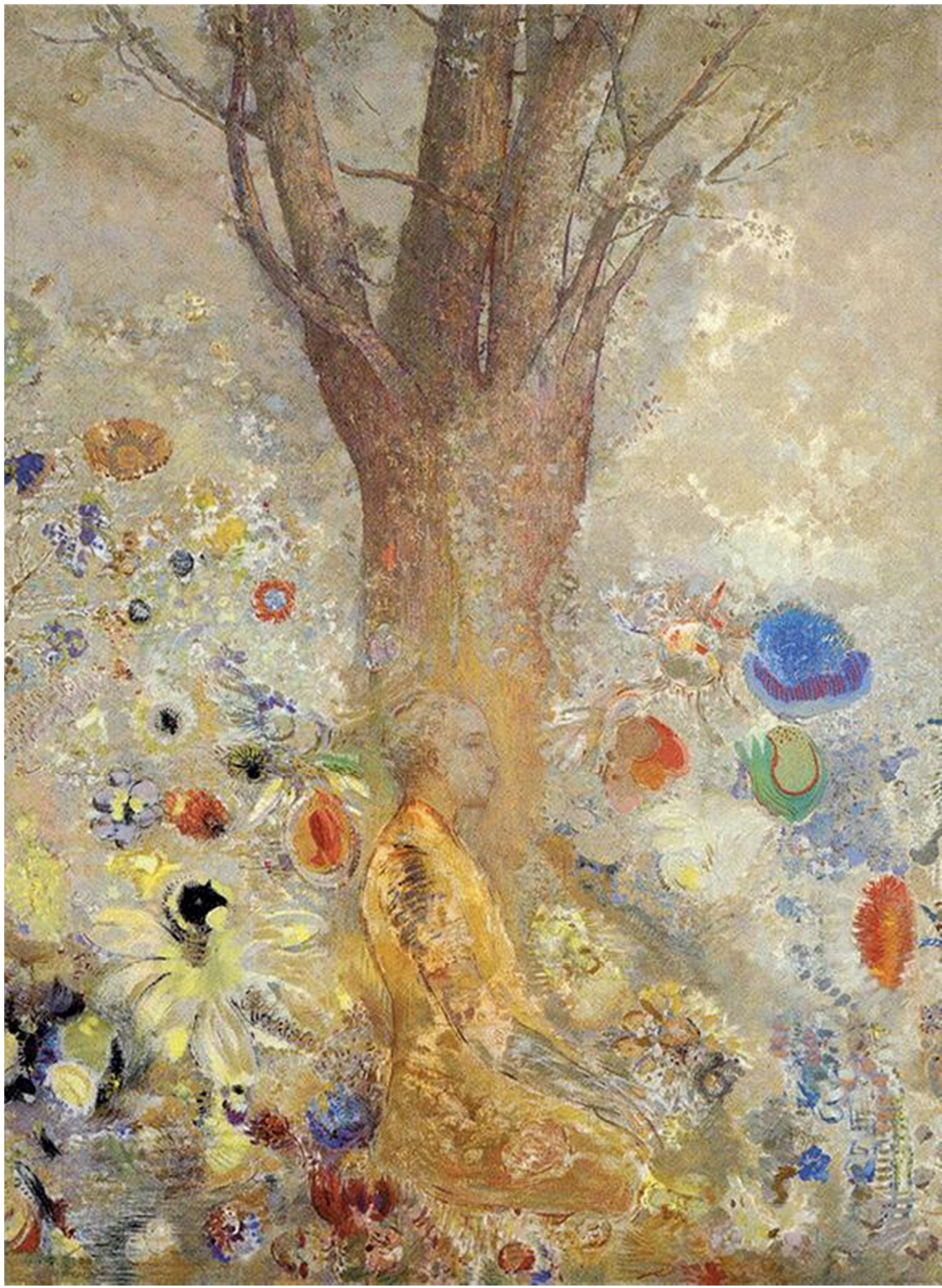
Ил. 78. Леонардо да Винчи. Автопортрет (?). Между 1510 и 1515



Ил. 79. Винсент Ван Гог. Рисунки депрессивных женщины и мужчины. Хотя лица их не видны, нарушение настроения очевидно.



Ил. 80. Эдуард Мане (1832–1883). *Самоубийца*. 1877



Ил. 81. Одилон Редон (1840 –1915). *Будда*. 1904



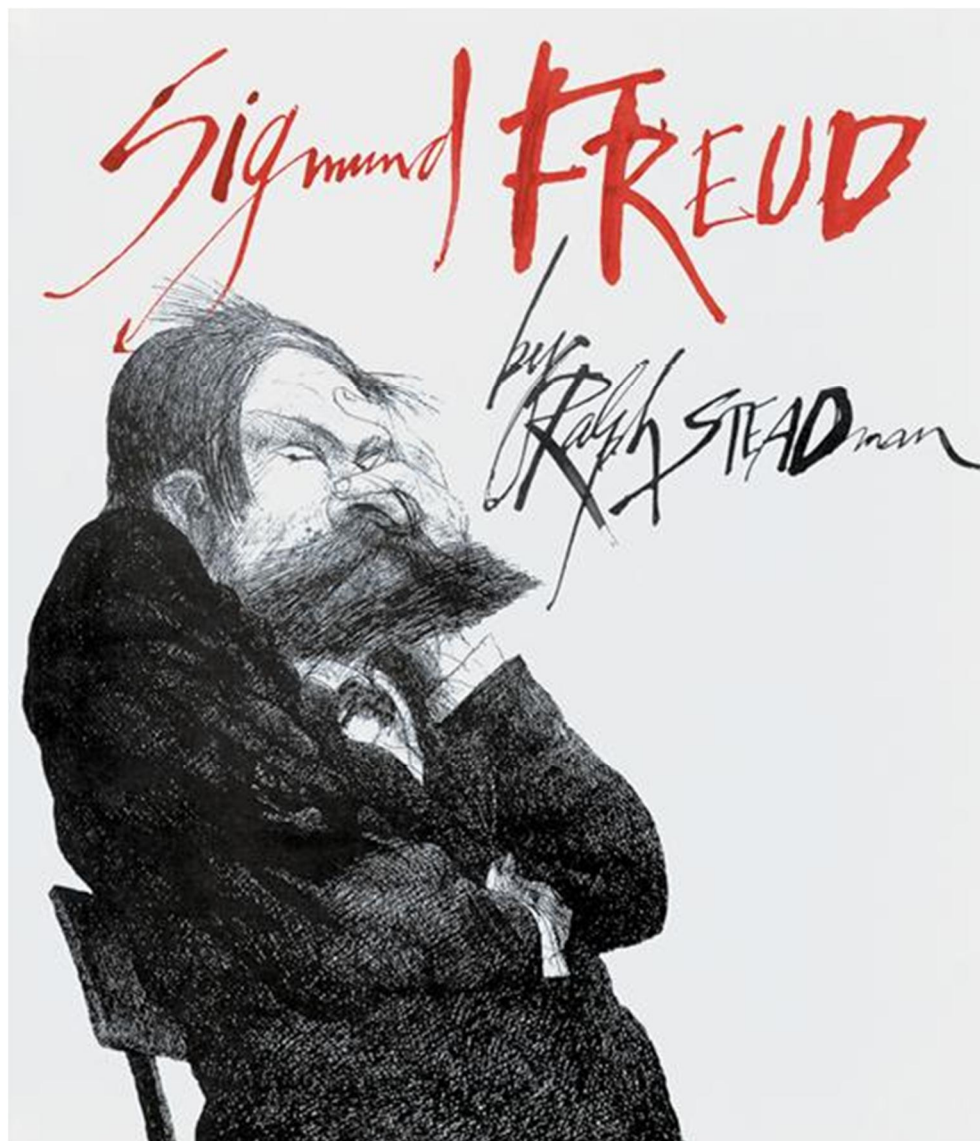
Ил. 82. *Бешенство*. Приписывается Герриту Ламбертцу (?–1662). Выполненная из песчаника скульптура изображает женщину в натуральную величину, рвущую на себе волосы в припадке безумия. У нее искаженные черты лица, она сидит на пне. На каждой стороне цоколя «безумный» выглядывает наружу через окно своей камеры. Раньше эта скульптура стояла в саду амстердамского дома сумасшедших. Сейчас она находится в Рейксмузее в Амстердаме.



Ил. 83. Горельеф воздвигнутого в 1442 г. в Ден Босе *Reynerus van Arckels Fondatie voor ses arme Sinnelose Menschen* [Фонд Рейнеруса ван Аркела для шести немощных безумных людей]. В 1439 г. умер житель с'Хертогенбоса по имени Рейниер ван Аркел. Он завещал, чтобы часть его состояния была направлена на пропитание шести бедных сумасшедших людей. Так возникла в 1442 г. старейшая, еще и сегодня существующая психиатрическая больница Нидерландов: больница Рейниера ван Аркела в Хинтхамерэйнде.



Ил. 84. Мотив ящика Дали впервые использовал в 1934 г. Это намек на психоанализ, который занимается тем, что «открывает тайные ящики, откуда исходят нарциссические запахи». В 1936 г. Дали снабжает гипсовую скульптуру Венеры Милосской целым рядом ящичков с пушистыми кнопками. Тем самым он начинает атаку на господствующую мораль. По словам Дали, «следовало бы поместить ящики в том теле мира, которое еще не знало христианского изобретения угрызений совести. Эта скульптура должна была бы излечить нас от психоанализа».



Ил. 85. Зигмунд Фрейд. Рисунок Ралфа Стедмана. 1979. Посвящение гласит: «Моей матери (но не моему отцу) (ну да, и всё же)». © Ralph Steadman Art Collection, 2020. All rights reserved, worldwide.



Ил. 86. Хуньпин — китайская погребальная урна, «хранительница души». Урны, в соответствии со статусом умершей персоны, были богато украшены изображениями людей, животных или зданий. Такие урны, с несколькими фруктами для жизни после смерти, клали в могилу. Как указывает Музей Метрополитен, при погребении питали надежду, что душа умершего найдет в этой урне окончательное упокоение. Урна эпохи династии Сун находится в музее буддистского храма Линьиньсы (храм Прибежища Души) западнее Ханчжоу, в Китае.



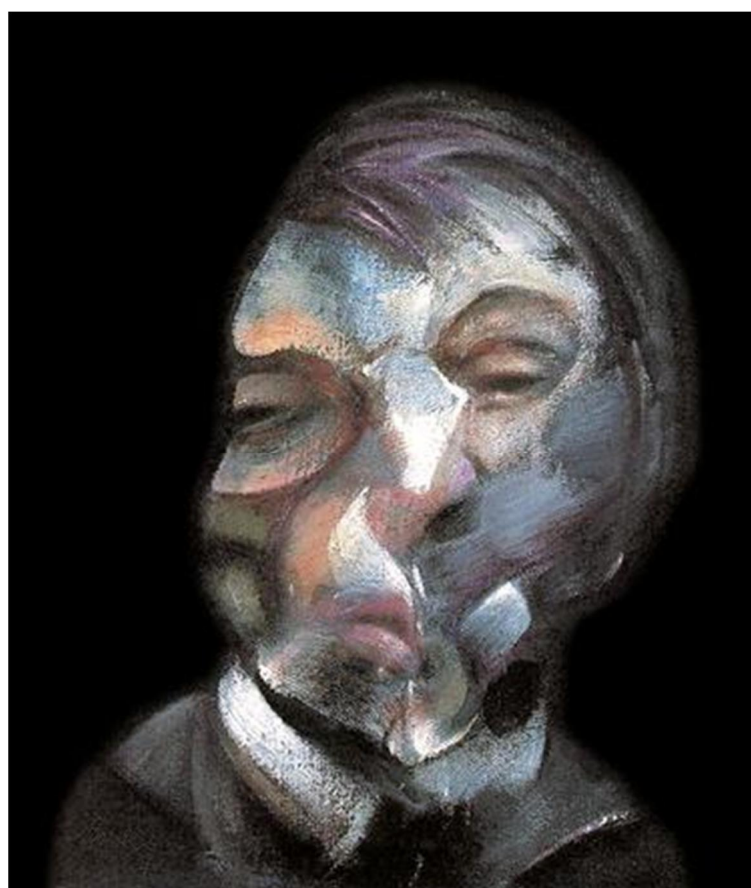
Ил. 87. Иеронимус Бос (1450–1516). Одна из четырех досок *Видения загробного мира*, предположительно из алтаря на тему Страшного суда, хранится во Дворце дождей в Венеции. Классический элемент околосмертного восприятия — зрительный образ туннеля с сияющим в его конце светом здесь изображается как восхождение в небесный Рай. Это явление вызвано недостаточным кровоснабжением глазного яблока, возникающим из-за анатомии глаза на периферии поля зрения. Центр зрительного поля еще остается светлым, тогда как периферия темнеет. Возникает образ света в конце туннеля. Военные летчики во время тренировки в центрифуге (что сопровождается меньшим кровоснабжением глаз) тоже видят туннель и свет в конце. Что еще видят в этом туннеле, зависит от того, что хранится в памяти.



Ил. 88. Франс Хальс. *Портрет Рене Декарта*. 1648



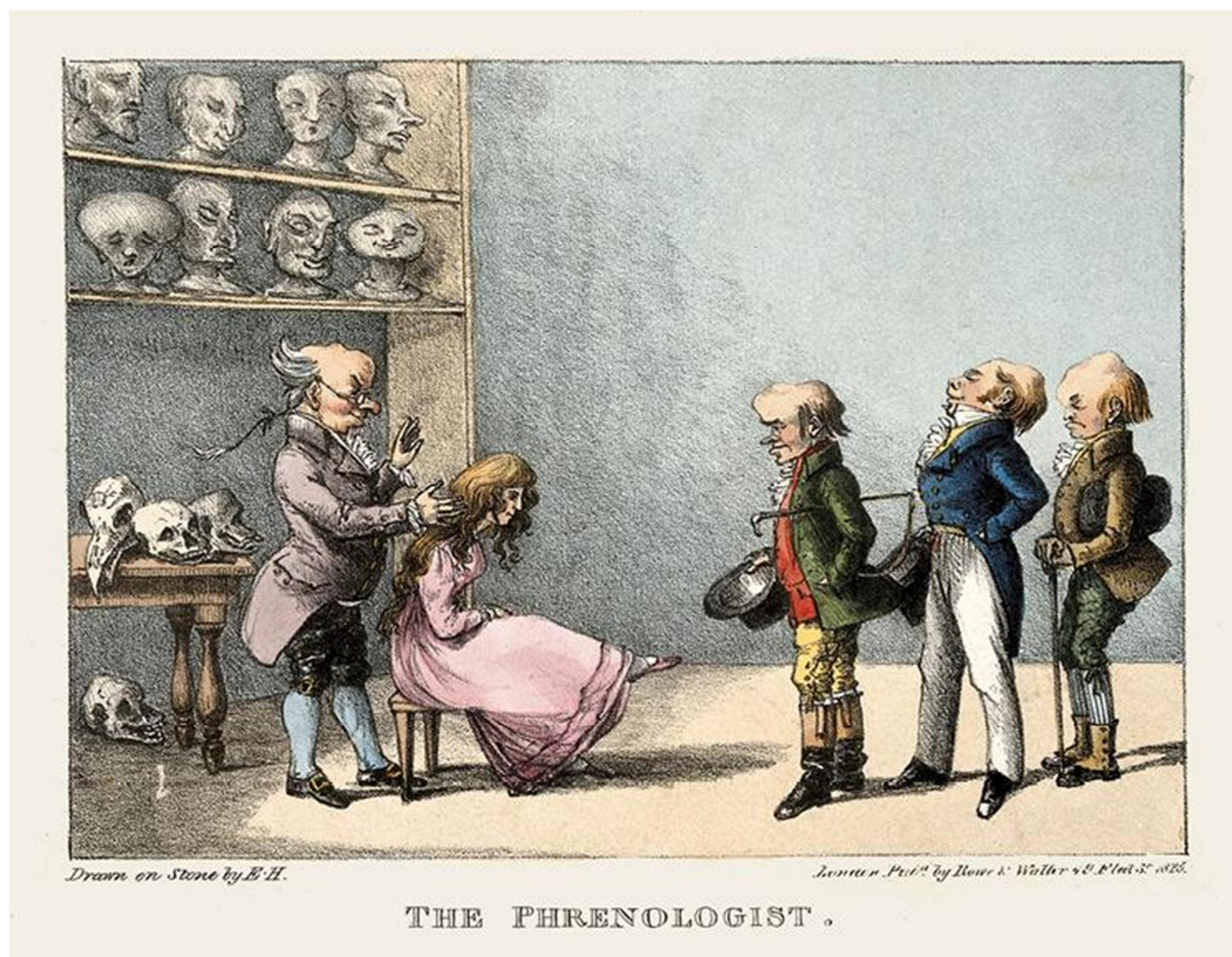
Ил. 89. Сеть пассивного режима: структуры мозга, которые функционально прочно связаны и становятся более активными, если им не предлагается какая-либо задача и нашим мыслям предоставлена полная свобода.



Ил. 90. Фрэнсис Бэкон. *Автопортрет*. Около 1971



Ил. 91. Йоханн Хайнрих Фюссли. *Ночной кошмар*. 1790. Во время галлюцинации женщину преследуют необыкновенно яркие пугающие образы, и, как мы видим, ее мышцы расслаблены. «Сонный паралич» встречается при нарколепсии, в фазах засыпания или пробуждения, и называется катаплексией. Это может вызывать сильный испуг, потому что человек бодрствует и замечает вдруг, что он полностью парализован. Причиной является разрушение орексиноподуцирующих клеток гипоталамуса, возможно, из-за аутоиммунных процессов.



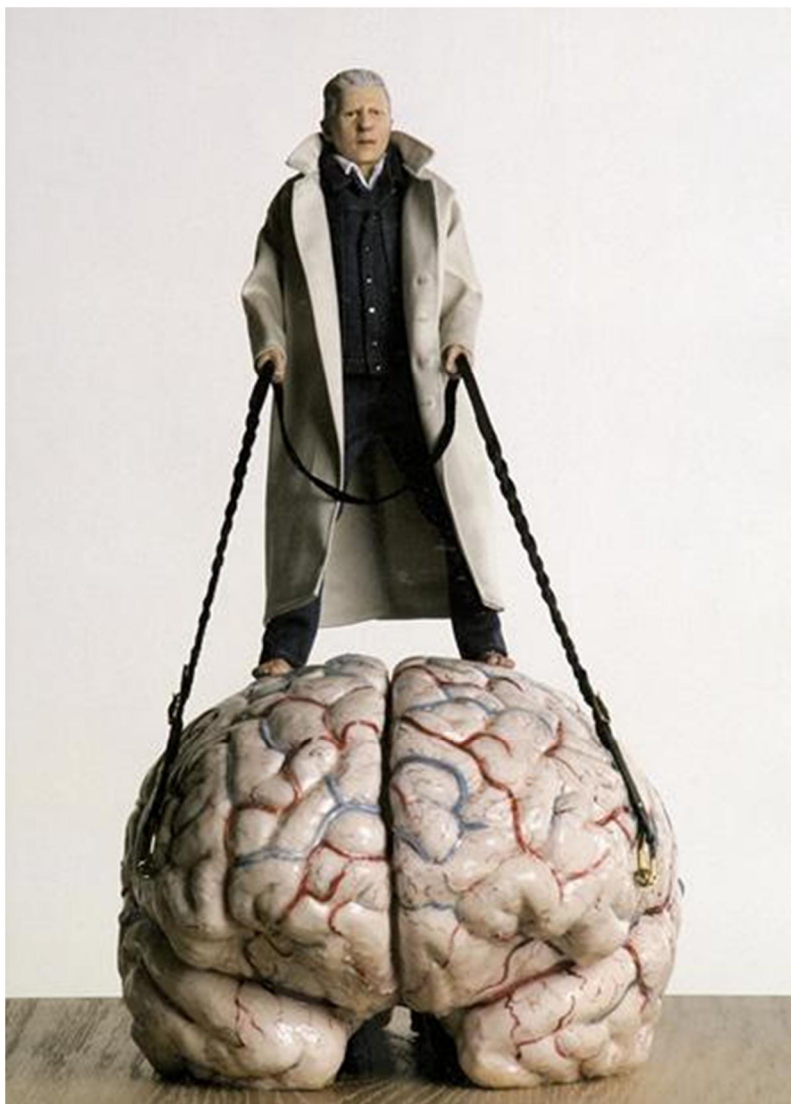
Ил. 92. Франц Йозеф Галль (1758–1828) устанавливал локализацию функций мозга, ощупывая выпуклости на черепе. На этой карикатуре он исследует череп молодой дамы. Его «френология» превратилась в популярное развлечение в обществе, поскольку предлагала прекрасный «научный» предлог, чтобы при всех ощупывать голову человека противоположного пола. В очереди к «френологу» стоят мужчины с шишками, которые, возможно, свидетельствуют о литературном или математическом таланте их обладателей.



Ил. 93. Неизвестный художник. Гаагский портрет Баруха де Спинозы. Около 1665



Ил. 94. Николас Дингс. *Барух де Спиноза* (1632–1677). Памятник (2008) на Званенбургвал перед ратушей в Амстердаме. Спиноза на себе испытал, как важно, чтобы государство и его политика гарантировали возможность свободно говорить и свободно жить. Девиз Спинозы был «Caute» («Будь осторожен»), но он не был осторожен, когда дело касалось его спорных идей. Спиноза отрицал чудеса Иисуса и утверждал, что библейские пророки были обыкновенными людьми, наделенными удивительной силой воображения. Он говорил, что Талмуд и Тора никак не могли быть творением Бога и были продуктом человеческой фантазии. Он утверждал, что Бог и Природа — это одно и то же. В 24 года он был изгнан из еврейской общины. Его обвинили в «отвратительной ереси» и «ужасных деяниях». Никто не должен был общаться с ним ни устно, ни письменно, никто не должен был оказывать ему помощь, находиться с ним под одной крышей, приближаться к нему ближе чем на четыре аршина, читать его сочинения. Из-за этого запрета члены его семьи не могли больше поддерживать с ним контакт или помогать ему. После изгнания из общины Спиноза был вынужден обеспечивать свое существование шлифовкой линз. Маргрет Брандес, изучающая Спинозу, указывает, что, в отличие от Декарта, он говорил о единстве тела и духа и отстаивал мнение об отсутствии свободы воли. У него было современное мышление.



Ил. 95. Ян Фабр. *Художник, пытающийся править собственным мозгом*. 2007. Прекрасное изображение иллюзии свободной воли и преодоленного различия между «я» и «мой мозг». В нашем мозге параллельно протекают бесчисленные процессы, и их информация обрабатывается в неисчислимых местах. После обработки локально принимается наилучшее решение, и тогда уже информация может быть осознана. Все эти отдельные модули, однако, вовсе не рапортуют «боссу во главе мозга». Ощущение, что мы действуем как единый, цельный субъект, основано на иллюзии.



Ил. 96. Поль Сезанн. *Задущенная женщина*. 1875–1876



Ил. 97. Франсиско де Гойя (1746–1828). *Casa de Locos (Дом умалишенных)*



Ил. 98. Тони Робер-Флёри. *Больница Сальпетриер, Париж* (1776). Доктор Филипп Пинель (1745–1826) наблюдает за тем, как освобождают от цепей пациентов парижского дома умалишенных Бисетр. В центре изображен пациент в момент эпилептического припадка. Пинель на самом деле не участвовал в снятии цепей с пациентов. Это миф, возникший спустя десятилетия после выступлений Пинеля за более гуманное обращение с душевнобольными.



Ил. 99. Аат Фелдхун (р. 1934). *Пара, занимающаяся любовью*(1964). Художник способствовал бесконтрольному распространению репринтов своих рисунков. Вначале полиция изымала их. В 2015 г. они были выставлены в Рейксмузее в Амстердаме.



Ил. 100. Теодор Жерико. *Портрет сумасшедшей*. 1822



Ил. 101. Рембрандт ван Рейн. *Семейный портрет*. Около 1665



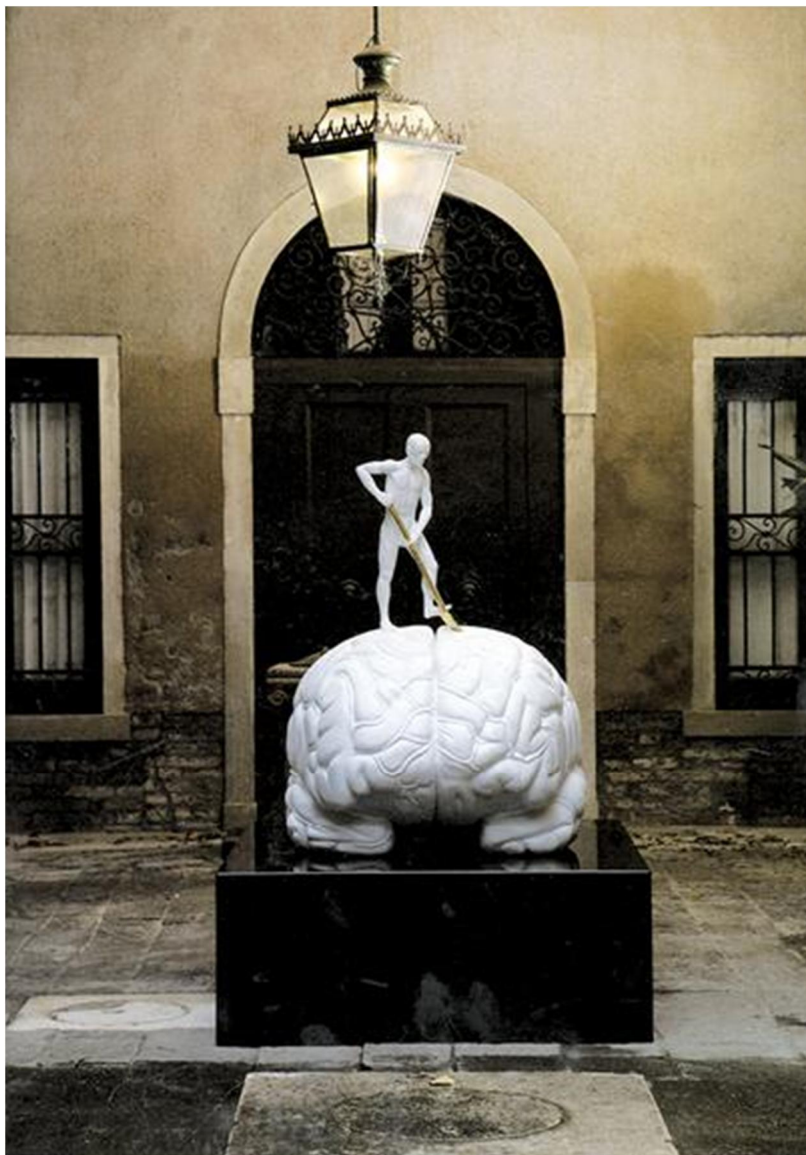
Ил. 102. Рембрандт ван Рейн. *Лукреция*. 1666. Легендарная римлянка, заколовшаяся кинжалом из-за того, что не могла перенести позора после учиненного над нею насилия.



Ил. 103. А. К. Виллинк. *Казнь*. 1922. Согласно недавним осторожным оценкам, 4 % казненных в США были невиновны.



Ил. 104. Теодор Жерико. *Портрет клетомана*. 1819–1922. Жерико был первым художником, изображавшим преступников и душевнобольных как нормальных людей.



Ил. 105. Ян Фабр. *Антропология планеты*. 2007. Мрамор

Вклейка

[Назад](#)

[1] Иллюстрации, обозначенные номерами в скобках, опубликованы на отдельной вклейке в конце книги. *Ред.*

[2] Мереология (греч. μέρος — часть) — область онтологии и логики, занимающаяся соотношением части и целого. Здесь и далее, кроме оговоренных случаев, примечания переводчика.

[3] См. об этом в главе XV. *Ред.*

[4] Клетки, которые совместно возбуждаются, связываются друг с другом (*англ.*).

[5] Asha ten Broeke (р. 1983) — нидерландская журналистка, поднимающая проблемы ожирения, гендерной идентичности, сексизма и феминизма.

[6] См.: Klucharev V., Hytönen K., Rijpkema M., Smidts A., Fernández G. Reinforcement Learning Signal Predicts Social Conformity // *Neuron*. № 61. 2009. P. 140–151. *Авт.*

[7] См.: Chiao J. Y., Cheon B. K., Pornpattanakul N., Mrazek A. J., Blizinsky K. D. Cultural Neuroscience: Progress and Promise // *Psychological Inquiry*. 2013. № 24. P. 1–19. *Авт.*

[8] Harris C. R., C. Prouvost (2014). Jealousy in Dogs. *PLOS ONE* 9: e94597. *Авт.*

[9] От греч. ἄκρος — конечность и μέγας — большой.

[10] «Дом никогда не должен стоять на холме или на чем угодно. Он должен быть частью холма. Холм и дом должны жить вместе, один счастливее другого» (*англ.*).

[11] От греч. ἰσος, равный, и лат. lumen, свет — оптическое явление, представляющее собой окрашивание в массу яркого цвета.

- [12] Перевод С. Ильина.
- [13] «Я свет миру...» (Ин 8, 12).
- [14] «Ибо у Тебя источник жизни...» (Пс 35, 10; Ин 4, 14).
- [15] Ар брют (фр.) — сырое искусство, или искусство аутсайдеров (*англ.*).
- [16]* См.: Jung R. E., Grazioplene R., Caprihan A., Chavez R. S., Haier R. J. White Matter Integrity, Creativity, and Psychopathology: Disentangling Constructs with Diffusion Tensor Imaging // *PloS one*. 2010. № 5 (3), e9818. Авт.
- [17]* См.: Simonton D. K. More Method in the Mad-Genius Controversy: A Historiometric Study of 204 Historic Creators // *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. 2014. № 8. P. 53–61. Авт.
- [18] В 1879 году, после покушения Александра Соловьева, отнюдь не еврея, на царя Александра II, вышел царский указ, запрещающий евреям жить в «исконно русской столице». Восемнадцатилетнего Левитана выслали из Москвы, и он на ближайшие пару лет вместе с братом, сестрой и зятем обосновался на небольшой даче в подмосковной Салтыковке (окрестности Балашихи). *Ред.*
- [19] Американский фильм (2001), в российском прокате Игры разума.
- [20] Габитуация, или привыкание, — постепенное уменьшение ответной реакции как результат продолжающейся или повторяющейся стимуляции. *Ред.*
- [21] Стекланный потолок — термин из теории гендерных исследований, введенный в начале 1980-х годов для описания невидимого и формально никак не обозначенного барьера («потолка» в карьере), который ограничивает продвижение женщин по служебной лестнице по причинам, не связанным с их профессиональными качествами. *Ред.*
- [22] Террористическая группировка, запрещенная в Российской Федерации. *Ред.*
- [23] Речь идет о знаменитом мнемонисте С. В. Шерешевском (1892–1958), описанном в «Маленькой книжке о большой памяти (ум мнемониста)» (М., 1968). *Ред.*
- [24] См. Грун Х. Записки Хендрика Груна из амстердамской богадельни. М., 2018. *Ред.*
- [25] Синдром смены часового пояса при авиаперелете (*англ.*).
- [26] Она подорвала себя 27 января 2002 г. в Иерусалиме, в толпе возле торгового центра; один человек был убит, более 100 ранено.
- [27] Хокинг умер в 2018 г. *Ред.*
- [28] Больше — значит другое (*англ.*).
- [29] См.: Hilti L. M., Hanggi J., Vitacco D. A., Kraemer B., Palla A. et al. The Desire for Healthy Limb Amputation: Structural Brain Correlates and Clinical Features of Xenomelia // *Brain*, 2013. № 136. P. 318-329. Авт.
- [30] От *англ.* compatibility — совместимость.
- [31] Gazzaniga, M.S. Who is in Charge? Free Will and the Science of the Brain. Harper Collins, N.Y., 2011. Авт.
- [32] См.: Meynen G. Mad or bad? Over de grenzen van de psychiatrie. Tilburg: Tilburg University, 2013. Авт.
- [33] Ферди — амстердамский подросток с нарушением психики, помещенный в закрытое учреждение и не получавший лечения, потому что врачу-психиатру не оплачивали дорожные расходы.
- [34] Будь ласков со своими детьми, ведь это они будут выбирать для тебя Дом престарелых (*англ.*).
- [35] Фильм (2012) режиссера Михаэля Ханеке; в главных ролях Ж.-Л. Трентиньян и Эм. Рива.
- [36] Предложенная Х. Дрином гипотетическая таблетка для совершения самоубийства старыми людьми, желавшими свести счеты с жизнью, должна была состоять, собственно, из двух таблеток: после приема первой человек все еще мог передумать.
- [37] См. Грун Х. Записки Хендрика Груна из амстердамской богадельни. М., 2018. *Ред.*

УДК 612.82 = 161.1 = 03.112.5

ББК 28.707.3.7я 9-021*83.3

С 24

Свааб Дик. Наш креативный мозг. Как человек и мир творят друг друга / Пер. с нидерл. Д. В. Сильвестрова. — СПб.: Издательство Ивана Лимбаха, 2020. — 512 с., [96] с. ил.

ISBN 978-5-89059-380-1

В книге «Мы это наш мозг» (2013), ставшей бестселлером в пятнадцати странах, нейробиолог Дик Свааб рассказал, как мозг, который мы получаем с рождением, определяет нашу жизнь. Новая книга придает особое значение творческим способностям мозга, которые сделали возможным создание окружающей нас сложнейшей среды, влияющей, в свою очередь, на развитие мозга.

Исследование 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. Результаты изучения мозга могут внести вклад в необходимую дестигматизацию неврологических и психических заболеваний. В книге вновь проявляется непревзойденный талант Свааба говорить о сложном доступным языком. Книга содержит авторскую подборку иллюстраций.

Дик Свааб (р. 1944) — всемирно известный ученый, руководящий группой исследователей в Нидерландском институте нейробиологии, почти тридцати лет (1978-2005) возглавлял Нидерландский институт мозга. Профессор Университета в Амстердаме и Чжэцзянском университете в Ханчжоу (Китай).

Анатомические рисунки Маартъе Кюнел

Произведения Сальвадора Дали, Мелле Олдебёрригтера, Альберто Джакометти, Жана Тэнгели, Жоана Вила-Грау, Жозепа Марии Субиракса, Джексона Поллока, Яна Слэйтерса, Зигмара Польке, Фрэнсиса Бэкона, Яна Фабра, Алберта Карела Виллинка публикуются с разрешения УПРАВИС.

Фото автора на авантитуле: Анналеен Лаувес

© 2016 by Dick Swaab

Ons creatieve brein. Hoe mens en wereld elkaar maken

Originally published by Uitgeverij Atlas Contact, Amsterdam

С 24

Издательство выражает признательность за поддержку Нидерландскому литературному фонду

Nederlands
letterenfonds
dutch foundation
for literature

Научный консультант Валерий Гончарук, доктор биологических наук, профессор (Университет Альберты, Эдмонтон, Канада)

© Д. В. Сильвестров, перевод, 2020

© Н. А. Теплов, оформление, 2020

© Издательство Ивана Лимбаха, 2020



**НЕЗАВИСИМЫЙ
АЛЬЯНС**

16+

Редактор И. Г. Кравцова

Корректор Л. А. Самойлова

Компьютерная верстка С. А. Бондаренко

Подписано к печати 05.08.2020

Издательство Ивана Лимбаха.

197348, Санкт-Петербург, Коломяжский пр., 18,
офис № 4-089 (бизнес-центр «Норд Хаус»)

Тел. 676-50-37, +7 (931) 001-31-08

E-mail: limbakh@limbakh.ru

WWW.LIMBAKH.RU