



iq

морщинистый мозг -  
отличный мозг!



мозгу  
нужна  
пицца

новые знания!



BRAIN

$$a^2 + b^2 = (a+b)$$



мозг никогда не спит!

2-2...

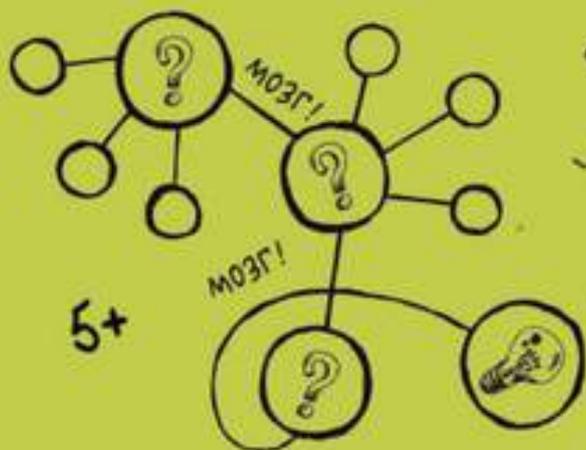
ЛОРАН КОЭН

# ПОЧЕМУ

# ДЕВОЧКИ НЕ ХУЖЕ МАЛЬЧИКОВ

# РАЗБИРАЮТСЯ В МАТЕМАТИКЕ

И ЕЩЕ 40 ИСТОРИЙ О ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ МОЗГЕ!



5+

100 МИЛЛАРДОВ НЕЙРОНОВ!

$$A+B=C$$

$$2+2=5$$



мозговые волны  
НЕ МОГУТ СТОЯТЬ НА МЕСТЕ

ФАНТАЗИЯ!



МЫСЛИ  
ИДЕИ  
ПАМЯТЬ



## Annotation

Так кто все-таки сильнее в математике – девочки или мальчики? Чем занят ваш мозг, в то время пока вы спите? И как объяснить ощущение дежавю? Лоран Коэн – профессор, нейрофизиолог, специалист по исследованию памяти – легко и с юмором дает ответы на эти и многие другие сложные вопросы, превращая научные объяснения в интересные истории.

---

- [Лоран Коэн](#)
    - 
    - [Часть I. Истории про память](#)
      - [1. Романическая амнезия: пассажир без багажа](#)
      - [2. Провалы в памяти](#)
      - [3. Детская амнезия, или Воспоминания в колыбели](#)
      - [4. Мы с вами где-то уже встречались?](#)
      - [5. Рекорды памяти коноплянки](#)
      - [6. Память старой слонихи](#)
      - [7. Новые нейроны, новая память?](#)
      - [8. Воспоминания как на ладони](#)
      - [9. Спасительный страх и гнетущие воспоминания](#)
      - [10. Воспоминания о пережитом аде](#)
    - [Конец ознакомительного фрагмента.](#)
  - [notes](#)
    - [1](#)
    - [2](#)
    - [3](#)
-

**Лоран Коэн**  
**Почему девочки не хуже мальчиков**  
**разбираются в математике**

© ODILE JAKOV, 2012

© Озерская Н. И, перевод на русский язык, 2015

© ООО Группа Компаний «РИПОЛ классик», 2015

\* \* \*

# **Часть I. Истории про память**

## 1. Романическая амнезия: пассажир без багажа

Хотелось бы напомнить вам об одном происшествии, имевшем место весной 2009 года и получившем широкую известность благодаря освещению в СМИ. Совершенно потерянная молодая женщина обратилась за помощью к служащим железнодорожного вокзала в Марселе. Она не имела ни малейшего представления о том, что она здесь делала. И что еще хуже, оказалось, что она забыла, кто она такая и откуда приехала. Юная дама даже не помнила своего имени! Короче говоря, она полностью потеряла память.

У женщины оказалась довольно редкая форма амнезии. Именно та, которую любят использовать режиссеры и писатели в качестве основы для сюжетов многочисленных и весьма любимых зрителями и читателями фильмов и романов. Они просто обожают рассказывать истории, подобные той, что произошла с этой жительницей Марселя, то есть строить сюжет так, чтобы все самое интересное с их героями случилось именно тогда, когда люди полностью утрачивали личностные воспоминания вследствие неизвестного нам трагического события или по причине психологического шока.

Речь идет об амнезии, в большей степени представляющей интерес для писателей, чем для неврологов.

И действительно, такая потеря памяти весьма отличается от тех случаев амнезии, с которыми врачи чаще всего сталкиваются в своей практике и которые они наблюдают у пациентов, страдающих болезнью Альцгеймера. А если говорить конкретнее, то с такими нарушениями памяти, с которых, как правило, и начинается данное заболевание, первичные проявления которого заключаются в том, что люди не могут запомнить события текущей жизни, включая любую новую информацию. Хотя при этом, даже находясь на более глубоких стадиях интеллектуальной деградации, пациенты в подавляющем большинстве случаев знают, кем они являются, они помнят свои имена и, по крайней мере в общих чертах, могут рассказать об основных событиях, которые с ними происходили раньше<sup>[1]</sup>

Однако история, произошедшая на вокзале в Марселе, действительно имела место, что свидетельствует о том, что потеря личностной памяти встречается не только в романах, но и в жизни.

Хотя это довольно редкий, таинственный и малоизученный феномен. Истории подобного рода достаточно стереотипны. Все они

очень похожи на ту, о которой я только что рассказал. Кстати, «женщина из Марселя» в итоге оказалась жительницей Люксембурга.

Как правило, людей, потерявших память, находят в общественных местах, часто на вокзалах, где они оказываются в полном одиночестве и без документов, удостоверяющих личность. Хотелось бы подчеркнуть, что, в противоположность утверждениям романистов, этот вид нарушения памяти никогда не бывает следствием органического поражения мозга, возникающем, например, при болезни Альцгеймера (или любой другой), вызванной нарушением кровоснабжения мозга, когда собственная идентичность является последним, о чем забывают пациенты.

Кто же наиболее подвержен подобному расстройству памяти? Неужели оно может коснуться любого и каждого из нас?

Разумеется, нет. Проведя ретроспективные исследования, ученые выявили, что такому расстройству наиболее подвержены люди, обладающие либо слабым, либо несколько патологическим типом личности. А главное, что им удалось выяснить, что утрата памяти является результатом психотравмы – агрессии, насилия, несчастного случая. В частности, известно множество подобных случаев, имевших место в военных госпиталях во время войны. Видимо, солдаты реагировали подобным образом на весь тот ужас, с которым они столкнулись на поле боя. Любопытно, что один из таких эпизодов, произошедший в конце Первой мировой войны, имел знаменитое литературное продолжение. В 1918 году, за несколько месяцев до окончания войны, на вокзале (как и следовало ожидать) был обнаружен солдат, полностью утративший память. У него не было ни документов, ни знаков отличия. Он не знал, как его зовут, и ничего не помнил из своей прошлой жизни. В связи с тем, что узнать, кем является этот человек, было просто невозможно, больного поместили в психиатрическую лечебницу. Самое примечательное во всей этой истории заключается в том, что на все двадцать лет, отделяющие Первую мировую войну от Второй мировой, этот человек, которого назвали Антхельмом Манженой, стал заложником многочисленных и весьма сложных юридических процедур опознания. Его портрет регулярно появлялся в периодической прессе и на афишах. Многие семьи узнавали в нем без вести пропавших брата, сына или мужа. Члены этих семей пытались интегрировать его в предполагаемую прошлую жизнь и восстановить его личность. В конце концов он был помещен в больницу Св. Анны, где долго – до самой своей смерти в 1942 году – находился в

весьма плачевных условиях. При этом трагические события Второй мировой войны привели к тому, что все проводившиеся на тот момент процедуры опознания были приостановлены.

Судьба Антхельма Манжена нашла отражение в романе. Литературный герой, которому он послужил прототипом, стал, пожалуй, самым знаменитым персонажем, потерявшим память. Но он оказался далеко не единственным. Были и другие участники сражений, которых постигла та же участь. Между двумя войнами образ солдата, потерявшего память, вдохновил Жана Жироду на написание романа «Зигфрид и Лимузэн», в котором его герой – французский писатель, также страдающий амнезией, – прожил свою новую жизнь в обличье немецкого интеллектуала. Через несколько лет эта тема вновь появилась в литературе – в пьесе Жана Ануя «Пассажир без багажа», главным героем которой стал солдат, полностью утративший память. Некая семья, вообразив, что признала в нем своего пропавшего без вести родственника, пытается ввести его в свой круг и внушить ему мысль о том, что он когда-то был одним из них. Интересно, что эта драматическая завязка все еще не утратила интереса читателей: стоит только вспомнить культовую серию комиксов «XIII» и ее главного героя, потерявшего память, или шпиона Джейсона Борна, которого увековечил актер Мэтт Дэймон.

Но обратимся к современной неврологии. Известно ли врачам, как функционирует мозг такого больного? И где происходит поломка в памяти пациента, страдающего амнезией этого типа?

Способность узнавать новое и вспоминать недавние события, то есть то, что на научном языке называется «эпизодическая антероградная память», у таких больных сохраняется. Лица, страдающие личностной амнезией, к примеру, легко запоминают список покупок, которые им предстоит сделать, и так же легко могут рассказать, что они ели накануне за ужином. Но зато память об их собственном прошлом у таких людей полностью утрачивается. Хотя часто у них сохраняются очень четкие воспоминания об общественных событиях, которые их непосредственно не касаются: они могут не знать, кто их родители, но вполне вероятно, что смогут назвать имя президента республики времен своей молодости.

Вы можете спросить: а не является ли личностная амнезия своего рода симуляцией? Ведь она не вызывается четким неврологическим заболеванием, хотя часто проявляется в уникальных психотравмирующих обстоятельствах.

Может быть, эти люди просто притворяются, что не знают, кто они?

На практике довольно сложно установить различие между настоящим и мнимым больным. Действительно, симуляция в подобных случаях очень часто имеет место. Возможно, что вы еще не забыли одного потерявшего память немого немецкого пианиста, по всей видимости гениального, который несколько лет тому назад высадился на берегах Шотландии. Но, увы, через несколько недель оказалось, что он не столь уж и гениален и что (и это главное) он только делал вид, будто страдает расстройством памяти по типу личностной амнезии. А что касается меня, то я вспоминаю об одном таком же пациенте, которого мы поместили в госпиталь Питье-Сальпетриер и лечили в течение нескольких недель, пока не узнали, что он скрывается от правосудия и, симулируя потерю памяти, пытается уйти от ответственности за преступление. Но не подлежит никакому сомнению и тот факт, что личностная амнезия действительно существует и что существуют вполне добропорядочные пациенты, страдающие подобным расстройством памяти.

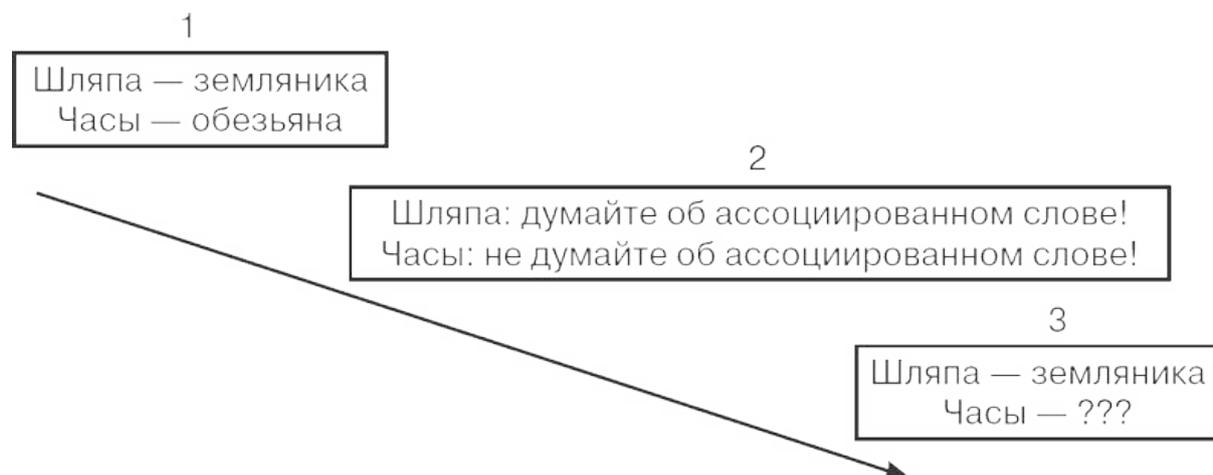
Известны ли механизмы этого невероятного забвения себя самого?

Личностную амнезию иногда называют истерической: по аналогии с истерическими параличами, при которых пациент не в состоянии пошевелить рукой или ногой. Он не может ходить или говорить, в то время как объективно констатируемые поражения его мозга отсутствуют. Таким образом, личностная амнезия и истерические параличи являются, вероятно, родственными феноменами, хотя подобное утверждение нам мало что объясняет. Однако имеются данные современной экспериментальной психологии, которые отчасти приоткрывают эту тайну. Было доказано, что возможно волевым усилием заставить себя забыть некоторые хорошо известные факты.

Можно ли объяснить это на конкретном примере?

Да. Психологи разработали гениальную по простоте методику, которая на английском языке называется «think/no-think», то есть «думайте/не думайте». Эксперимент проходит в три этапа (рисунок 1). Сначала я предлагаю вам запомнить пары слов вне всякой связи одного с другим, например: «земляника и шляпа», «обезьяна и часы». В ходе второго этапа, который начинается некоторое время спустя, я представляю вам первое слово из каждой пары, при этом прошу вас в одном случае вспомнить ассоциированное с ним слово, а в другом, наоборот, воздержаться от этого. Например, я вам показываю слово «шляпа», написанное зеленым цветом. Это означает, что вы должны вспомнить ассоциированное слово («земляника»). Но если я вам показываю слово «часы», написанное красными буквами, то вы должны

заставить себя не думать об ассоциированном слове («обезьяна»). На третьем этапе, который пройдет еще несколько позднее, я опять продемонстрирую вам первое слово из каждой пары, но в этот раз вы должны будете попытаться в каждом случае вспомнить ассоциированное слово: к слову «шляпа» вам нужно будет подобрать слово «земляника», а услышав слово «часы», вы должны будете вспомнить слово «обезьяна». Главный вывод заключается в следующем: на третьем этапе вам не удастся вспомнить те слова, о которых вы не должны были думать в ходе второго этапа! То есть, когда я скажу слово «шляпа», вы сразу же вспомните парное ему «земляника», но, когда я произнесу «часы», вы поймете, что забыли ассоциированное слово «обезьяна». Что и требовалось доказать.



### *Как заставить себя забывать ...*

**Рис. 1. Простейшая методика экспериментальной психологии доказывает, что возможно произвольно стереть из памяти то или иное воспоминание**

Известно ли, что происходит в мозгу в ходе такого «произвольного забывания»?

Испытуемых подвергли исследованию на магнитно-резонансном томографе, чтобы выяснить степень активности отдельных зон мозга именно в тот момент, когда они пытались забыть слово. Было выявлено, что, когда им нужно было постараться стереть из памяти слово «обезьяна», когда им показывали слово «часы», происходили следующие довольно интересные вещи: активизировалась префронтальная кора, находящаяся в передней зоне головного мозга, а гиппокампы (см. рисунок 2), расположенные в его височных долях, демонстрировали

довольно низкую активность.

Каковы же функции этих двух отделов головного мозга в произвольном подавлении воспоминания?

Если вы находитесь в буфете, где перед вами разложено на подносах множество вкусных яств, и вдруг почувствуете, что умираете от желания наброситься, например, на пирожные, то ваша префронтальная кора, осуществляющая цензуру, удержит вас от этого желания. В связи с этим хотелось бы отметить, что пациенты, страдающие поражением префронтальных зон головного мозга, утрачивают самоконтроль и могут пуститься во все тяжкие ради удовлетворения аппетита, сексуальных и прочих желаний. Приблизительно то же самое происходит и с памятью: префронтальная кора осуществляет цензуру и запрещает формироваться воспоминанию. А как же это происходит? Гиппокампу, функция которого заключается в удержании воспоминаний, отдается приказ: «Спи, гиппокамп, я не хочу об этом вспоминать». Именно поэтому гиппокампы, проявляет такую небольшую активность, в то время как вы пытаетесь больше не вспоминать слово «часы».

А теперь, после этого небольшого отступления, я постараюсь объяснить, что произошло с утратившей собственную идентичность жительницей Люксембурга, оказавшейся в Марселе.

Можно предположить, что пациенты, страдающие личностной амнезией в результате тяжелого, травмирующего психику события, захотели в какой-то момент подавить в себе все мысли и воспоминания (вплоть за забвения собственного имени), и у них это получилось. Именно возможность ингибировать воспоминания и продемонстрировал наш эксперимент с «обезьяной» и «часами». А недавние исследования японских ученых подтвердили, что в мозгу страдающих личностной амнезией происходит приблизительно то же самое, что происходило в голове участников вышеописанного эксперимента, когда они изо всех сил старались стереть из памяти слово «обезьяна». Когда исследователи показали пациентам с этим типом амнезии фотографии их близких, их семей, те заявили, что с этими людьми не знакомы и никогда их не видели. И в этом случае, как и в эксперименте, также отмечалась, с одной стороны, высокая активность префронтальных отделов мозга, ведающих цензурой воспоминаний, и, с другой стороны, понижение активности в гиппокампе, что явилось следствием этой цензуры. Видимо, взаимодействие этих двух механизмов поможет нам понять, почему невозможно восстановить воспоминания.

Но личностная амнезия все равно остается исключительным и

весьма таинственным феноменом. И, резюмируя все вышесказанное, остается только добавить: «Они хотели забыть, кем являются на самом деле, и им это удалось». Давайте теперь сделаем небольшое отступление от личностной амнезии – расстройстве впечатляющем, но довольно редком.

Итак, мы только что увидели, что возможно произвольно изгнать из памяти тягостные воспоминания.

Но не является ли тяжелое воспоминание более стойким по сравнению с тем, которое вызвано событием, не вызвавшим сильных эмоций?

Это действительно так. Если предположить, что значение памяти заключается в том, чтобы дать нам возможность извлечь максимум полезного из нашего прошлого опыта, то вполне логично допустить, что события опасные, внушающие ужас, являющиеся источником информации, обеспечивающей выживание, оставляют в памяти более яркие образы, чем нейтральные. В главе «Спасительный страх и гнетущие воспоминания» мы проанализируем, какое влияние оказывают на нас эти тягостные воспоминания.

А сейчас мы рассмотрим некоторые другие виды амнезии, менее впечатляющие, но не менее интересные, чем личностная амнезия.

## 2. Провалы в памяти

Поговорим теперь о весьма удивительном церебральном расстройстве, которое, к счастью, не представляет серьезной опасности и называется кратковременной потерей памяти.

Описать его несложно. При временной потере памяти, которая может продлиться несколько часов, новые воспоминания больше не формируются, и поэтому вся поступающая информация не фиксируется, а значит, в этот момент человек забывает все, что с ним происходит. Так как этот феномен носит кратковременный характер, неврологи редко сталкиваются с ним в момент его протекания. Как правило, пациент приходит ко врачу на консультацию уже после того, как память восстановилась, и он просто рассказывает о том, что ему пришлось пережить.

О чем же рассказывают такие пациенты?

Честно говоря, они мало что помнят, и только лица из их окружения описывают врачу все, что происходило. Синдром начинается внезапно. В какой-то момент пациент начинает ощущать себя абсолютно потерянным и беспрестанно задает одни и те же вопросы: «Где мы, что я сейчас делаю, который час?» Люди, находящиеся с ним в этот период, напрасно пытаются как можно вразумительнее отвечать на эти вопросы. Человек продолжает донимать их, при этом его часто охватывают волнение и тревога, потому что он сразу же забывает ответы. Короче говоря, в памяти жертвы не остается никаких отпечатков. Но за исключением этого, все остальное в их жизни, если можно так выразиться, происходит как обычно. Пациенты остаются в здравом уме и при полном сознании и могут продолжать деятельность, которой они до этого занимались: готовить обед, вести машину, читать книгу. Недавно ко мне на консультацию пришел мужчина, который отправился в одиночное плавание на яхте вдоль бретонских берегов и которого в открытом море внезапно настигла кратковременная потеря памяти. Но, несмотря на это, в течение нескольких часов он смог дойти до ближайшего порта. Самое любопытное во всей этой истории заключается в том, что по прибытии в порт у него не сохранилось абсолютно никаких воспоминаний об этом путешествии. И, кроме того, находясь в открытом море, он чуть ли не двадцать раз звонил своей подруге, каждый раз задавал ей одни и те же вопросы и просил ее приехать за ним в порт.

Сколько времени может продлиться кратковременная амнезия?

Самое большое – несколько часов. Чаще всего это состояние возникает утром, а потом постепенно и самопроизвольно все нормализуется.

Каковы последствия перенесенного синдрома?

Их нет. Память восстанавливается и продолжает нормально функционировать. Остается только некий пробел в воспоминаниях длительностью в несколько часов, который никогда не восстановится.

Кто из людей более других подвержен этому виду амнезии?

Это, прежде всего, вопрос возраста. Возрастной диапазон людей, с которыми может произойти временная амнезия, находится в пределах от пятидесяти до восьмидесяти лет. Мужчины и женщины приблизительно в равной степени могут подвергнуться кратковременной потере памяти.

Известно ли, что является пусковым моментом в кратковременной амнезии?

Не всегда. Но в одном случае из двух имеется некое событие, которое приводит к возникновению синдрома кратковременной потери памяти. Им может быть истощающее физическое усилие, сильная и захватывающая эмоция, внезапный стресс или резкое изменение температурного режима. Например, купание в холодной воде является хорошо известной причиной этого синдрома. Помимо физических усилий (сопровождаяемых, как правило, сильными переживаниями), в разряд классических причин временной потери памяти также входят занятия сексом. Однажды в сопровождении жены ко мне пришел пациент, у которого возникла кратковременная потеря памяти сразу же после интимных отношений. Я как мог его успокоил, но через несколько дней он пришел ко мне снова, в этот раз уже без жены, и, замявшись от стеснения, рассказал, что на самом деле с ним в аналогичных обстоятельствах такое происходило уже три раза, хотя и в обществе трех разных подружек. Его очень беспокоило многократное повторение этого феномена.

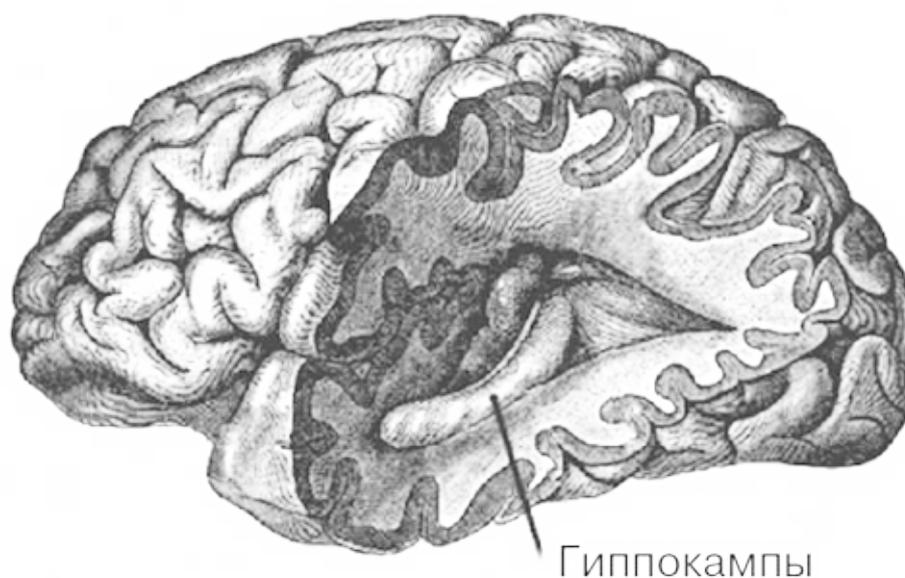
Часто ли этот синдром повторяется?

В большинстве случаев это явление посещает людей один раз в жизни, хотя может показаться, что ему чаще подвержены те пациенты, у которых уже была кратковременная потеря памяти, чем те, кто ни разу не сталкивался с подобным расстройством.

Какова причина и каков механизм синдрома кратковременной

потери памяти?

Нам почти достоверно известно, какая система головного мозга прекращает функционировать в период кратковременной потери памяти, но причина этой поломки для нас все еще остается тайной. Зона, о которой идет речь, это гиппокамп и окружающие его отделы. Гиппокампы, напоминающие по форме морского конька и получившие свое название от слова «hipposampus» (*лат.*), что на самом деле и означает «морской конек», расположены в медиальных височных отделах полушарий. Их главная функция – формирование новых воспоминаний. Следует отметить, что при болезни Альцгеймера именно эта зона поражается первой. Исследованиями, проведенными в соответствии с новейшими технологиями, включающими помимо прочих и магнитно-резонансную томографию, было выявлено, что в период кратковременной потери памяти активность гиппокампа уменьшается, при этом она сразу же приходит в норму, как только память восстанавливается.



**Рис. 2. Гиппокампы, скрытые в глубинах мозга, являются главными органами в формировании новых воспоминаний**

Известно ли, почему гиппокампы прекращают функционировать? Можно ли говорить о том, что главной причиной этого является нарушение мозгового кровообращения?

Предполагают, что целый ряд различных механизмов, лежащих в основе эпилептических припадков, приступов мигрени и нарушения

кровообращения, мог бы вызвать дисфункцию гиппокампа, хотя достаточной доказательной базой, подтверждающей это, современная наука не обладает. Единственное, что не подлежит никакому сомнению, так это то, что ведущая роль при нарушении работы гиппокампов принадлежит механизму регуляции сосудистого тонуса, а следовательно, и кровообращения в целом. Но речь идет не о таком распространенном заболевании, как инсульт, когда артерия заблокирована или когда произошел ее разрыв и истечение крови. Речь идет о том, что при кратковременной амнезии увеличивается давление в венах, которое обычно возникает при физическом усилии, и существует предположение, что именно оно может играть решающую роль в развитии этого синдрома.

Что же нужно делать, если у человека на ваших глазах развивается синдром кратковременной потери памяти?

Симптомы этого расстройства поражают и вызывают ощущение тревоги. И это пугающее впечатление усиливается еще и потому, что люди не знают, что такое явление существует. Первое, что нужно сделать, это избежать паники и постараться успокоить человека, внезапно оказавшегося во власти этого синдрома. Вам необходимо терпеливо отвечать на его однотипные вопросы и при этом объяснять больному, что сейчас с ним происходит. Во-вторых, следует срочно отвести его на консультацию к врачу, чтобы убедиться в том, что это действительно кратковременная потеря памяти, а не что-то другое. В данном случае придется прибегнуть к тому, что врачи называют дифференциальной диагностикой, поскольку существуют гораздо более серьезные заболевания со схожими симптомами. Нужно, чтобы квалифицированный специалист установил, что в дополнение к амнезии у больного нет других внушающих опасения неврологических расстройств, наводящих на мысль об инсульте или эпилептическом припадке. Если окажется, что это банальная кратковременная амнезия вроде той, которую я описал, волноваться не следует. Просто подождите, пока это пройдет, а затем отправьте вашего больного к врачу, чтобы он прошел полное медицинское обследование.

### **3. Детская амнезия, или Воспоминания в колыбели**

Я прекрасно помню, что делал вчера вечером, помню о своем последнем отпуске, а если углубляться еще дальше – так и о своей воспитательнице в детском саду. А до этого – черная пропасть. Правда ли, что у нас в памяти не сохраняется никаких воспоминаний о первых годах нашей жизни?

Когда я начинаю исследовать свое прошлое, погружаясь в него все глубже и глубже, то отмечаю три момента. Во-первых, и это не вызывает во мне никакого удивления, чем глубже я в него погружаюсь, тем меньше воспоминаний оказывается в моей голове. Я хорошо помню о том, что было в прошлом году, чуть меньше – о событиях позапрошлого года, еще меньше о том, что было раньше. Короче говоря, по мере того как идут годы, часть воспоминаний стирается из нашей памяти.

Во-вторых, существует так называемая кривая воспоминаний со своими взлетами, которые называют пиками реминисценции. И должен сказать, что я помню гораздо больше, чем можно было бы себе представить ввиду давности этого счастливого периода, из того, что со мной происходило в период между десятым и тридцатым годами моей жизни.

В-третьих, существует так называемая детская амнезия, о чем вы, наверное, и сами уже догадались. То есть вы мало что помните из того, что с вами происходило лет до пяти или даже семи и ваши воспоминания об этом периоде являются редкими и отрывочными. А до двух лет вы вообще себя не помните.

Но вы можете меня спросить: почему человек не помнит себя до двух лет, хотя именно в это время он учится говорить, ходить, жить в семье, различать животных, например отличать кота от собаки, и еще многому другому весьма важному и интересному?

Действительно, в первые два года своей жизни маленький человечек постигает и узнает множество вещей, и эти знания остаются с нами на всю дальнейшую жизнь. И воспоминания об этом периоде, которые невозможно восстановить, являются очень личностными, биографическими, то есть это воспоминания о конкретных событиях, которые с нами происходили в этом возрасте.

Известны ли причины этой амнезии? Этот вопрос пока еще остается

открытым. Причин у младенческой амнезии может быть много даже при условии того, что мы отбросим в сторону психоаналитическую гипотезу, согласно которой амнезия является следствием подавления детской сексуальности. Скажем только, что в первые годы жизни в функционировании человеческого мозга меняется очень многое.

Предлагаю подробно рассмотреть два момента, объясняющих причины утраты воспоминаний. Во-первых, в формировании у нас с вами новых воспоминаний ведущую роль играют гиппокампы, расположенные в глубине височных долей. При рождении эти зоны являются незрелыми, и их развитие займет несколько лет. Именно поэтому некоторые исследователи считают, что младенцы не в состоянии сформировать воспоминания о том, что с ними происходит.

Хотя родители, имеющие совсем маленьких детей, с трудом допускают на интуитивном уровне мысль, что их потомство никогда ничего не вспомнит об окружающей их жизни.

По этому вопросу в научном мире ведутся весьма жаркие дебаты. Но на самом деле очень сложно понять, о чем может помнить младенец, когда он еще не в состоянии говорить и не может поведать окружающим о своих воспоминаниях. Тем не менее, используя некоторые многоходовые приемы, возможно произвести исследование памяти ребенка. Например, младенцу показывают нечто вроде коробки или шкатулки и объясняют, как ее открыть, чтобы достать оттуда куколку, находящуюся внутри. Ему предстоит совершить ряд сложных действий: нужно потянуть за рычаг, нажать на ручку, затем открыть крышку шкатулки. Если вы покажете все это ребенку в возрасте двадцати месяцев, а затем через две недели вы ему снова ее предъявите, то он сможет самостоятельно открыть ящичек, потому что вспомнит, как это делается. И хотя интерпретация этого факта не является однозначной, это, тем не менее, является доказательством того, что ребенок может формировать эффективные воспоминания об однажды увиденном событии или явлении.

И именно этот неоспоримый факт логически подводит нас ко второму моменту, объясняющему детскую амнезию.

Предположим, что ребенок обладает способностью формировать новые воспоминания. Но проблема заключается в том, что он не знает, что с ними делать. Если я, взрослый, вижу, как бежит пожарный, как он затем поскользывается на кожуре банана и цепляется чтобы не упасть за фонарный столб, я могу сформировать богатое и хорошо структурированное воспоминание об этой сцене, потому что я знаю, кто такой пожарный, что представляют собой банан и фонарный столб, мне

известны глаголы «бежать» и «торопиться», и поэтому я могу обо всем этом рассказать. Короче говоря, мой рассказ вытекает из моего знания о вещах и об окружающем мире. Но маленький ребенок не имеет ни малейшего представления обо всем этом и не знает, как называется банан или пожарный. Поэтому самое большее, на что он способен, так это на то, чтобы сформировать рудиментарное и нестойкое образное воспоминание. И если его следы сохранятся в глубинах мозга, ум взрослого не знает, как их оттуда извлечь.

Значит ли это, что дети могут запоминать только те вещи, с которыми они знакомы и названия которых они знают?

Нужно отметить, что в любом случае язык играет здесь детерминирующую роль. Для подтверждения этой идеи психологи разработали следующий тест. Взрослым предъявляют ряд слов и просят их вспомнить, когда они впервые услышали каждое из них, а также указать приблизительную дату своего знакомства с данным понятием.

Например: «Опишите мне ваше самое старое воспоминание, связанное со словом „сэндвич“, и скажите, когда это произошло». Таким образом ученые протестировали слова, с которыми ребенок сталкивается в разные периоды своей жизни. Например, слово «сэндвич» запоминают в 34 месяца, слово «гриб» – в 56 месяцев, а слово «тина» – в 71 месяц.

И к какому же выводу пришли психологи?

Они выяснили, что проходит приблизительно год с того момента, как ребенок знакомится со словом, до того момента, как у него формируются первые связанные с ним воспоминания. Если вы узнали слово «сэндвич» в 34 месяца, то первые воспоминания об этом слове у вас возникнут приблизительно в возрасте 46 месяцев. Следовательно, чем раньше происходит знакомство со словом, тем раньше сформируются первые ассоциированные с ним воспоминания, и наоборот. Короче говоря, существует тесная связь между накоплением словарного запаса, то есть словами и их смыслом, с одной стороны, и формированием воспоминаний, которые могут быть восстановлены во взрослом возрасте, с другой.

И что же из этого следует?

Чтобы иметь возможность вычленять и запоминать события собственной жизни в той форме, в которой они могут быть восстановлены во взрослом возрасте, ребенок должен знать понятия, идеи, слова и уметь оперировать ими. При рождении он всего этого не знает. И только по мере роста он постепенно овладевает данными навыками и понятиями. Это и является одной причин детской амнезии.

## 4. Мы с вами где-то уже встречались?

А теперь мы с вами поговорим об одном феномене, который, несмотря на всю его банальность, все еще покрыт тайной. Мы поговорим о так называемом ощущении дежавю. Как мы его опишем и в каких обстоятельствах это дежавю проявляется, вы увидите ниже.

Позволю себе представить вашему вниманию небольшую цитату из работы философа Анри Бергсона, рассказавшего об этом явлении в своем эссе, опубликованном в 1908 году и озаглавленном «Воспоминания о настоящем и псевдоузнавание». Он пишет: «Вдруг, в то время как вы присутствуете в театре на спектакле или принимаете участие в беседе, вас внезапно охватывает уверенность, что вы уже видели то, что видите, уже слышали то, что слышите, и уже произносили фразу, которую произносите. Короче говоря, вы уже были здесь, в этом же самом месте, вас окружали та же обстановка и те же люди, и вы ощущали, чувствовали, думали то же, что и сейчас. И вы проживаете в мельчайших деталях несколько мгновений вашей прошлой жизни». Это довольно волнующее чувство, которое может возникнуть в двух диаметрально противоположных случаях. Этот феномен может произойти у совершенно здоровых людей, и тогда в нем нет ничего патологического. Кстати, хочу отметить, что это далеко не такое редкое явление, как могло бы показаться с первого взгляда, поскольку результаты исследований свидетельствуют о том, что большая часть людей хотя бы раз в жизни испытывала ощущение дежавю. Существует предположение, что этот феномен чаще всего возникает в моменты усталости или стресса. Ему в большей степени подвержены молодые люди. А по мере старения ощущение дежавю посещает человека все реже и реже. При этом данный синдром с одинаковой частотой встречается как у мужчин, так и у женщин.

В каких же еще обстоятельствах проявляется этот феномен?

У пациентов, страдающих эпилепсией, этот синдром является предвестником приступов. Напомним, что эпилептический припадок – это нечто вроде ненормального и синхронизированного электрического разряда, возникающего в миллионах нейронов. Этот разряд может ограничиваться отдельной зоной мозга (и в этом случае говоря о фокальных приступах) или охватывать его целиком (генерализованный приступ). При этом только фокальные приступы, которые распространяются на лобные доли и затрагивают, в частности, структуры мозга, расположенные в его глубине и формирующие память,

а именно гиппокампы и миндалины, вызывают синдром дежавю. Пациенты, страдающие этим типом эпилепсии, часто имеют и другие не менее любопытные нарушения памяти, к которым относятся и галлюцинаторные ощущения повторного переживания сцен из прошлой жизни.

Как данный феномен объясняют ученые?

Интересно, что они предлагают множество объяснений, но ни одно из них не выглядит убедительно. Некоторые теории, на мой взгляд, относятся к разряду сказок про фей. Я имею в виду замечательную гипотезу, будто бы синдром дежавю проявляется в воспоминаниях о наших предыдущих жизнях, когда мы были не меньше, чем фараоном Тутанхамом, или великим писателем Шекспиром, или столь же великим ученым Блезом Паскалем. А если говорить серьезно, то психологи заинтересовались этим явлением только в XIX веке. И если верить предложенным объяснениям, то согласно большинству из них речь идет о своего рода «косоглазии» нашей мыслительной способности. Сейчас объясню, что ученые имеют в виду. В нормальном состоянии каждый из двух наших глаз дает нам свою собственную картину мира, но мы этого не замечаем, потому что они объединяются в один цельный образ в нашем мозгу. Зато, если наш мозг начнет сильно «косить», окружающая нас реальность будет воспроизведена в виде двойной картинки. Психологи сходятся во мнении, что мы постигаем существующую реальность благодаря многим одновременно протекающим психическим процессам: восприятию и запоминанию, осознанию окружающего мира и осознанию себя самого, формированию и восстановлению воспоминаний и тому подобному. И если эти процессы утрачивают на время свою замечательную синхронизацию, реальность предстанет перед нами не в единичном, а в двойном образе.

У читателей может возникнуть вопрос: а можно ли сопоставить объяснения, о которых мы только что упомянули, с тем, что на самом деле происходит во время эпилептических припадков?

Мне кажется, что это вполне возможно, при условии, что мы примем за точку отправления не удвоенное восприятие мира, а понятие о том, что собой представляет знание о предмете или явлении. Представьте, что вы находитесь в ресторане, который вам хорошо известен. Одновременно в вашем мозгу произойдут две вещи. С одной стороны, вы восстановите в памяти эпизодические воспоминания, связанные с этим местом, то есть вспомните, что были здесь с сестрой пару недель тому назад, что омар был жестким, а вино вполне приличным.

С другой – вас охватит ощущение чего-то хорошо знакомого, то есть вы испытаете то самое состояние дежавю, которое в этом случае вполне оправданно. Но иногда бывает так, что всплывающие в памяти воспоминания и ощущение чего-то знакомого возникают отдельно друг от друга. Объяснение этому заключается, по всей видимости, в том, что чувство известного и наплыв воспоминаний затрагивают различные системы мозга, функционирование которых не всегда скоординированно. Можно предположить, что при наступлении эпилептических припадков система, отвечающая за формирование чувства знакомого, начинает функционировать беспорядочно и провоцирует дежавю даже в абсолютно незнакомых местах.

А как же обстоит дело с дежавю, которое не имеет никакого отношения к эпилепсии и которое бывает у вас и у меня?

Нам доподлинно неизвестно, что происходит в мозгу во время протекания этого синдрома у нормальных людей, но следует отметить, что диссоциация воспоминаний с переживанием чувства чего-то знакомого является вполне обычным явлением. Например, если вы встретите хорошо знакомого вам человека в необычном для вас и него месте (к примеру, вашего продавца газет в очереди в кино), то в течение нескольких минут вы будете задавать себе вопрос: «Мне кажется, я очень хорошо знаю этого человека, но кто это?» И несмотря на то, что он вам хорошо знаком, в первый момент вы его не узнаете. Это и есть ощущение дежавю. И в этом случае оно оправданно в той степени, в какой этот человек вам известен. Обратное также возможно. Существуют пациенты, которые могут узнать человека, не отдавая себе отчета в том, кто он. То есть в данном случае имеет место узнавание без формирования понимания того, кем является этот человек. Увидев своего супруга, женщина говорит: «Можно подумать, что это мой муж (она его узнала), но это точно не он, а какой-то переодетый аферист (она не испытывает ощущения, что хорошо его знает)». Короче говоря, узнавание человека и формирование представлений о том, что хорошо его знаешь, не всегда идут рука об руку.

Что же происходит в мозгу в то время, как вы оказываетесь во власти действия синдрома дежавю?

Как мы уже говорили, феномен дежавю сопровождается ощущением чего-то до боли знакомого, и это при том, что вы на самом деле никогда до этого здесь не были, никогда не видели этого человека или это место. Нам достоверно неизвестно, какие механизмы мозга активизируются в этот момент. Но в отдельных случаях это могут быть.

Смотрите главу «Кошмар двойников» в книге «Почему шимпанзе не

умеют говорить», с. 104. реальные воспоминания, о происхождении которых вы забыли. Например, за месяц до посещения вами аэропорта в Лионе вы увидели его на фотографии, что совершенно вылетело у вас из памяти. И когда впоследствии вы там оказались, у вас возникло ощущение дежавю, ощущение чего-то уже виденного, вы не смогли себе объяснить, почему вас охватило это чувство.

Что же касается Зигмунда Фрейда, то он высказал предположение, что синдром дежавю – это, по всей вероятности, воспоминание об одном из сновидений, о своих грезах и фантазиях, то есть о чем-то таком, что мы себе ранее вообразили и что позже вытеснили из нашего сознания. Короче говоря, он интерпретирует этот феномен как некое туманное и непонятно откуда взявшееся воспоминание.

## 5. Рекорды памяти коноплянки

Найдутся ли люди, которые хотя бы раз в жизни не задавали себе этот банальный вопрос: «Куда я положил ключи?» Или: «Где я вчера припарковала машину?» Такое с каждым из нас бывает довольно часто, особенно с возрастом. Но кое-кто может в этой области преподать нам урок. Чемпионами и главными специалистами по поиску и успешному обретению спрятанного в укромных местах являются птицы, а именно птицы семейства соек.

В теплое время года они собирают семена и прячут их в потаенных местах – в земле, в трещинах коры деревьев, – чтобы несколько месяцев спустя, когда наступят холода, воспользоваться своими запасами. Самый впечатляющий рекорд принадлежит американской кедровке, которая может спрятать до 25 тысяч семян и зерен в 2,5 тысячах различных тайников, расположенных на территории 250 квадратных километров (рисунок 3). И самое интересное заключается в том, что целых 70 процентов из своих припасов ей удается отыскать.

Известно ли нам, как птицам удается вспомнить, где находятся их «хранилища»?

Птичьим ориентиром является природный ландшафт: горы, деревья, ручьи. Сочетая несколько признаков, птицы прекрасно справляются со своей задачей даже тогда, когда пейзаж меняется – например, когда землю окутывает снег. Эти их фантастические способности изучались не только в природных условиях, но и в лабораториях этологов, ученых, занимающихся исследованием поведения животных.

Вопрос: имеется ли в мозгу этих маленьких птичек какой-либо особый механизм, способствующий такому впечатляющему развитию пространственной памяти?

Отвечая на него, нам снова придется вспомнить о гиппокампе, который вовлечен в этот процесс. Как вам уже известно, гиппокамп играет главную роль в формировании новых воспоминаний, в частности в формировании запоминания пространства. Если сравнить разные виды птиц, которые «складируют» свои запасы, то можно сделать вывод, что размеры их гиппокампов различаются. Они увеличиваются по мере того, как их способность отыскания спрятанного корма оказывается более развитой.

Итак, эти маленькие птички прекрасно помнят, в каких различных укромных местах (а их насчитывается до нескольких сотен) они

спрятали зерна. Интересно, а могут ли они запоминать события своей жизни, как, например, мы с вами?

Чтобы ответить на этот вопрос, нам придется проявить терпение, потому что он не такой простой, как это может показаться на первый взгляд. Внимательно изучив карту, вы можете узнать, где находится площадь Мадлен в Париже, ни разу в жизни ее не посетив и не имея о ней никаких личных воспоминаний. То же самое происходит и с птицами, которые вполне могут знать, где находятся спрятанные ими зерна, не вспоминая о том, что с ними происходило в тот момент, когда они их прятали.



**Рис. 3. Обладающая заостренным клювом, маленькая североамериканская кедровка способна продемонстрировать чудеса запоминания**

Но как мы смогли прийти к такому выводу? Ведь птицам нельзя задать вопрос, и они нам никогда не расскажут, что пятнадцатого сентября прошлого года они спрятали три семечка подсолнуха в расщелине на скале.

С этим не поспоришь. Но все-таки можно попытаться выяснить, обладают ли птицы памятью на события. В течение нескольких дней исследователи кормили птиц, которые способны делать запасы, во-первых, арахисом, который, разумеется, им нравится, и, во-вторых,

червячками, которых они просто обожают. Следует отметить, что в отличие от быстро портящихся червей, которые гибнут и становятся непригодными в пищу, арахис хорошо сохраняется. Короче говоря, птицы прятали орехи и червей в разных местах. Некоторое время спустя их отпускали на поиски спрятанной еды. И отпускали их или через четыре часа, или через пять дней. В каждом из случаев птицы вели себя по-разному. По истечении четырех часов они, главным образом, летели за обожаемыми червями. А через несколько дней черви их больше не интересовали, и они отправлялись за арахисом. Вы спросите: почему? Да потому что они по собственному опыту знали, что черви уже погибли и стали несъедобными, и поэтому сразу летели за орехами.

Какой вывод из этого можно сделать?

Эксперимент показал, что, отправляясь за едой, птицы помнили, что (червей или орехи), где и, главным образом, когда (насколько давно или недавно) они спрятали. Ассоциации с вопросительными местоимениями «что», «где» и «когда» свидетельствуют о том, что у птиц, как и у людей, формируются настоящие воспоминания. Ведь вы тоже помните, что ели за завтраком (круассан), когда (сегодня утром) и где (в кафе на углу).

Так сложилось, что когда мы говорим о животных, обладающих хорошей памятью, то редко упоминаем птиц и куда чаще говорим о слонах. Действительно ли, что последние обладают исключительной памятью?

Да, у слонов очень хорошая память, и этому мы посвятим следующую главу.

## 6. Память старой слонихи

Мы только что видели, что некоторые птицы обладают прекрасной памятью. Существует мнение, что у слонов также замечательная память. Так ли это?

Априори отметим, что по крайней мере в двух случаях им потребуются хорошие навыки запоминания. Мы имеем в виду географию и социальные отношения.

Почему география имеет такое большое значение в жизни этих величественных животных?

Это вопрос пищевого рациона. Так как слонам требуется съесть большое количество растительности, они должны перемещаться на огромные расстояния. Они также должны находить водопои, поскольку часто живут в очень засушливой местности. И именно в силу вышесказанного слонам приходится запоминать значительное количество ориентиров, расположенных на огромных пространствах, которые стаду приходится преодолевать, продвигаясь от одного водоема до другого, часто удаленного от предыдущего на десятки километров. Таким образом, пространственная память является для этих животных необходимым элементом выживания. В 1992 году засуха охватила национальный парк Танзании. Но группа слонов, ведомая старой тридцатипятилетней слонихой, патриархом клана, справилась с трудностями и выжила, потому что старая слониха провела их к удаленным источникам, воспоминания о которых остались в ее памяти от предыдущей засухи, случившейся несколько десятилетий тому назад. Но зато семьи, в которых основательницы родов были убиты браконьерами, погибли. Это случилось потому, что никто из членов стада не обладал географической памятью старой слонихи.

Также специалисты утверждают, что слоны обладают хорошо развитой социальной памятью.

У слонов существует хорошо структурированная социальная организация. Они образуют семьи, которые затем группируются в кланы, между которыми также устанавливаются отношения. Более того, слоны живут долго, и старые особи наслаждаются всеми благами, которые им дают семейная жизнь и социальные внутриклановые отношения. Все это предполагает, что слоны могут хранить в памяти и узнавать многих своих родственников и уметь отличать, например, собственного племянника от члена соседнего стада.

«Неужели слоны на самом деле обладают такими способностями?» – спросите вы.

И я отвечу на ваш вопрос положительно. Этологи записали рев слонов и дали прослушать эту запись другим слонам, используя для этого замаскированные в саванне громкоговорители. Они наблюдали за поведением слонов, находившихся в пределах их слышимости. Ученых интересовало, приблизятся ли те к громкоговорителям, ответят ли на звуковые сигналы других слонов? И вот что им удалось выяснить. Слоны, с одной стороны, хорошо различают «голоса» членов собственной семьи и членов своего клана, находящихся на значительном удалении, а с другой – отличают их от «голосов» незнакомцев. Приняв во внимание размеры семей, ученые, опираясь на свои наблюдения, пришли к выводу, что слоны лишь по «голосам» могут узнавать до ста особей. И что они помнят рев каждого из «своих» чуть ли не всю жизнь. Подтверждением этому стал следующий эксперимент. Исследователи выяснили, что после прослушивания записанных на магнитофон «голосов» давно умерших сородичей на некоторые из них слоны реагировали как на знакомые. Интересно, что их замечательная социальная память способна хранить не только «голоса», но и другие признаки. Так, слоны распознают запах мочи своей матери, с которой расстались пятнадцать лет назад.

Известны ли специалистам физиологические механизмы этой уникальной памяти?

Мне кажется, что в целом память слонов функционирует по типу человеческой. А их гиппокампы имеют внушительные размеры и покрыты складками<sup>[2]</sup>.

Итак, уникальная память слонов не является легендой. И поскольку сейчас мы говорим именно о них, хотелось бы узнать, в каких случаях эти животные могут проявлять свои интеллектуальные способности.

При необходимости слоны могут пользоваться некоторыми инструментами. Например, махать веткой, чтобы отогнать мух, которые их донимают. Но, увы, этим, пожалуй, все и ограничивается. А продолжают нас удивлять именно их социальные отношения: слоны помогают своим сородичам, оказавшимся в затруднительном положении, проявляют интерес в отношении трупов и скелетов последних, они также являются одним из редких видов животных, которые рассматривают свое отражение в зеркале.

Может возникнуть резонный вопрос: «А почему ученые считают, что слоны узнают свое отражение в зеркале?»

Ответ на этот вопрос дал простой и гениальный по изобретательности эксперимент, который заключался в следующем: на лбах трех азиатских слонов начертили по огромному белому кресту, после чего начали следить за тем, как они станут себя вести, глядя на свое отражение в зеркале, установленном в их вольере в зоопарке.

Далее произошло следующее.

Прежде всего, белый крест слонов сильно заинтересовал. И они принялись рассматривать его обратную сторону, чтобы понять, не скрывается ли кто-нибудь за ним. Далее они начали паясничать перед зеркалом, чтобы разобраться, как эта странная штука функционирует. Занимались этим все три слона, но один из них пошел еще дальше и дотронулся хоботом до отметины на своем лбу. Иначе говоря, он, по-видимому, понял, что слон в зеркале – это не кто иной, как он сам. Что касается всех остальных животных, то только человекоподобные обезьяны и дельфины способны воспринимать собственное отражение, хотя недавними исследованиями установлено, что сороки, вероятно, также обладают этим свойством.

Все это выглядит довольно спекулятивно, но способность спонтанно рассматривать себя в зеркале предполагает, что слоны могут в каком-то смысле дистанцироваться от самих себя и воспринимать мир как бы со стороны, с точки зрения других своих соплеменников.

Таким образом, несмотря на огромную дистанцию, разделяющую наши два вида, у нас со слонами есть много общего: хорошая память, развитая социальная организация и даже, может быть, понимание того, что смерть существует.

## 7. Новые нейроны, новая память?

Говорят, что мы ежедневно теряем бесчисленное количество нейронов, то есть нервных клеток, из которых состоит наш мозг, и что в то же время мы не воспроизводим новые. Это предположение не может нас не беспокоить, но так ли это на самом деле?

В ходе развития человеческого эмбриона происходит дифференциация и увеличение числа нейронов до тех пор, пока их количество не достигнет сотен миллиардов клеток, формирующих наш мозг. До недавнего времени действительно существовала гипотеза, согласно которой воспроизводство нейронов прекращается незадолго до рождения ребенка. Эту идею впервые выдвинул Сантьяго Рамон-и-Кахаль, великий ученый, один из отцов-основателей нейробиологии, получивший в 1906 году Нобелевскую премию. Он описал организацию нервной системы человека на микроскопическом уровне и проиллюстрировал свою теорию собственноручно сделанными уникальными рисунками. Он полагал, что раз уж развитие мозга заканчивается еще до рождения ребенка – значит, в мозге взрослого человека все остается неизменным. И в подтверждение этой своей идеи Рамон-и-Кахаль писал:

«Источники роста иссякли, все умирает, и ничто не возрождается. И главной задачей науки будущего является поиск решения, как обойти эту фатальную неизбежность».

На чем же базируется утверждение, что мозг человека – это некое застывшее образование?

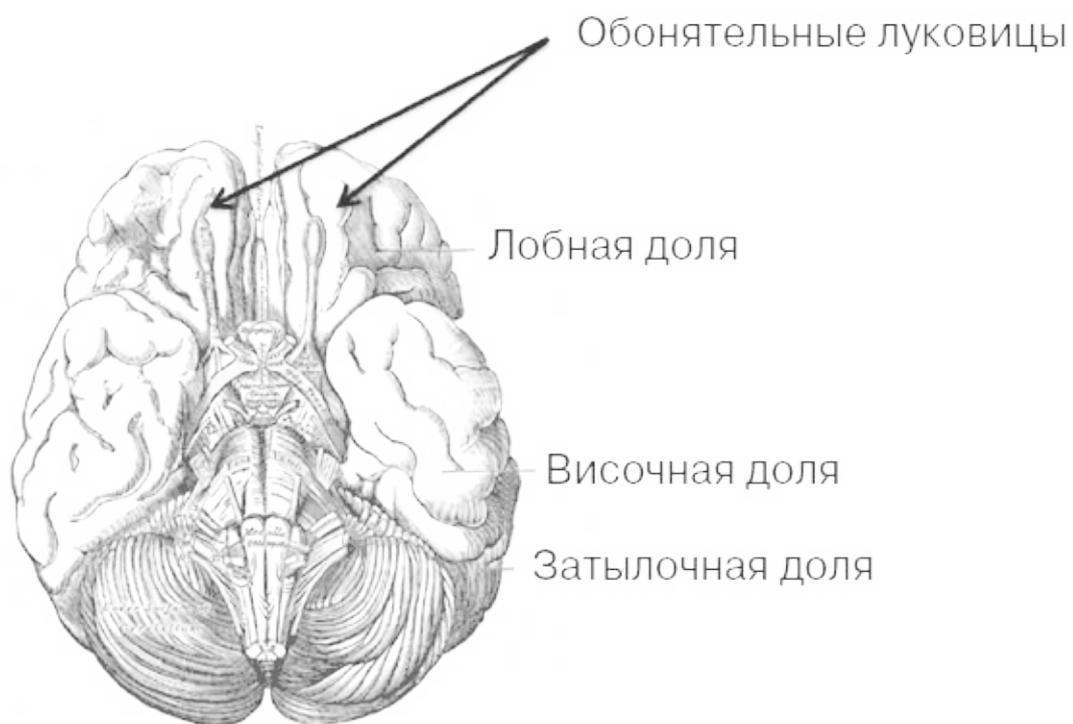
Существует множество аргументов в пользу этой идеи. С одной стороны, мы видим, что любые повреждения мозга очень медленно восстанавливаются. После заживления царапины на коже не остается никаких следов, возможна регенерация печени, но наш мозг, к сожалению, такими свойствами не обладает. С другой стороны, если рассматривать мозг как идеальный и очень сложный часовой механизм, то даже малейшая ржавчина (либо ее изъятие) может нарушить превосходно отлаженный и доведенный до совершенства ход этого механизма. А в заключение остается добавить, что с технической точки зрения у нас только недавно появилась возможность изучать процесс возобновления нейронов в мозге живого человека. Во времена Рамона-и-Кахаля таких технологий просто не было.

Вы спросите: хочу ли я сказать, что совершен некий прорыв и

учеными доказано, что нейроны в мозге взрослого человека могут возобновляться?

Действительно, было замечено, что в мозгу взрослых животных (включая человека) нейроны обновляются на протяжении всей жизни, по крайней мере, в двух отдельных зонах: в обонятельной луковице (рисунок 4), которая участвует в восприятии запахов, и в гиппокампе, важность которого в обучении и запоминании нам уже известна. В шестидесятых годах прошлого века было обнаружено, что в гиппокампе взрослого человека клетки постоянно воспроизводятся, а десятью годами позднее ученые установили, что речь идет именно о нейронах, то есть о нервных, а не о глиальных клетках, которые обеспечивают метаболические процессы в нервной ткани и также осуществляют защитную функцию.

### *Новые нейроны, новая память?*



**Рис. 4. Обонятельные луковицы, расположенные в области нижних поверхностей лобных долей над носовыми полостями, являются, наряду с гиппокампами, зонами головного мозга, в которых обновление нейронов продолжается и по достижении человеком взрослого возраста**

Выполняют ли эти «новые нейроны», которые формируются в мозгу взрослого человека, какие-либо дополнительные функции?

Исследуя мозг певчих птиц, ученые установили, какие функции возлагаются на эти «новые нейроны». Для примера возьмем канарейку. Каждый год самцы этой певчей птички обновляют свой репертуар, и «разучивание» ими новых «песен» обеспечивается, в частности, за счет формирования новых нейронов, которые развиваются и подключаются к структурам мозга канарейки, отвечающим за пение. Распространив данные исследования на грызунов, ученые пришли к выводу, что обновление нейронов играет большую роль и в их среде. Как только исследователи заставляли крысу выполнить задачу, в решение которой вовлекался гиппокамп (например, найти дорогу в лабиринте), так сразу начинался количественный рост нейронов. Короче говоря, пролиферация нейронов играет большую роль в консолидации воспоминаний.

Только что мы говорили о мелких представителях животного царства – о канарейках и крысах. Их нейроны обновляются и по достижении ими взрослого возраста. И эти новые нервные клетки задействованы в процессе формирования воспоминаний и в обучении. Возникает логичный вопрос: «Относится ли все вышесказанное также и к человеку?»

Следует отметить, что проводить исследования на человеческом мозге гораздо сложнее, потому что мы не можем применять к людям те же методы, что и к мелким животным. И только совсем недавно, в 1998 году, ученым удалось продемонстрировать, что нейроны воспроизводятся и в гиппокампе человека. С целью диагностики пациентам, страдающим раком ОРЛ (уха, горла или носа), вводили контрастное вещество со специфическим воздействием – оно поглощалось исключительно клетками в стадии деления. После смерти пациентов у них изымали гиппокампы, которые исследовали под микроскопом. Выяснилось, что некоторые нейроны гиппокампа также интегрировали красящее вещество. Следовательно, это были клетки, находящиеся в стадии деления в тот момент, когда пациентам вводили контрастное вещество.

Таким образом, мы теперь знаем, что новые нейроны появляются и в мозге взрослого человека. Но как доказать, что эти новые нейроны участвуют в процессе запоминания?

Это очень сложный вопрос. В широко известном научном журнале «Brain» недавно была напечатана статья, автор которой предложил весьма смелый подход к решению этой проблемы. Среди пациентов, страдающих эпилепсией, выделили тех, у кого пусковой момент

припадка находился в гиппокампе. И в тех случаях, когда медикаментозное лечение не оказывало действия, пациентов подвергали операциям и изымали гиппокамп, вызывавший эпилептические припадки. После изъятия гиппокампов ничто не мешало ученым использовать их в научных целях. Что и было сделано. Были выделены нейроны из двадцати трех гиппокампов. Затем эти нейроны поместили в лабораторных условиях в питательную среду, где в них поддерживалась жизнь. Таким образом ученые смогли оценить их способность к воспроизводству и пролиферации. У части пациентов нейроны имели большую способность к пролиферации, в то время как у остальных нервные клетки почти не воспроизводились.

Возникает вопрос: а имеет ли способность гиппокампов к воспроизводству какое-либо отношение к функционированию памяти?

Пациенты-эпилептики, у которых был удален гиппокамп, прошли в рамках подготовки к операции специальные тесты на запоминание. Главный вывод, к которому в результате исследования пришли ученые, заключается в следующем: пациенты, нервные клетки которых демонстрировали высокую степень пролиферации, имели нормальную память, а те из них, чьи нейроны почти не обновлялись, с трудом запоминали новое.

Каков же вывод?

Возникает большое искушение сказать следующее: существует четко выявленная причинно-следственная связь, а именно: чем выше способность нейронов к воспроизводству, тем лучше функционирует память у пациентов. И если это подтвердится, значит, учеными совершено открытие мирового уровня. Хотя одно можно утверждать уже и сейчас: пролиферация нейронов в мозгу человека является одним из основных механизмов памяти.

## 8. Воспоминания как на ладони

Часто в научно-фантастических романах и фильмах возникает сюжет, когда человеческий мозг подключают к некоей машине, которая скачивает, обрабатывает, демонстрирует и, возможно, даже заменяет наши воспоминания и нашу память. Имеют ли эти фантазии, навевающие смутную тоску, хотя бы что-то общее с реальным положением вещей в современной неврологии?

Да, наши воспоминания «читаются», но в очень небольшой степени и не всегда правильно. В этом смысле мы еще очень далеки от создания широкоформатного экрана, на котором могли бы их демонстрировать. Но я вам сейчас продемонстрирую пример того, каких успехов добились ученые в последнее время. В книге «Почему шимпанзе не умеют говорить» я упомянул об одном исследовании, касающемся чтения мыслей. В ходе этого эксперимента пациентов, помещенных в магнитно-резонансный томограф, просили думать либо о лицах людей, либо о домах. При этом учеными отмечалась активизация области «А» в тот момент, когда они думали о лицах, или области «В», когда они представляли себе дома. Но это довольно простой случай, поскольку в визуальной системе мозга имеются отдельные зоны, специализирующиеся на распознавании лиц и домов. Зато, по всей видимости, нет таких зон, отвечающих, например, за отдельное восприятие лимонного пирога или пирога с яблоками.

То есть это означает, что, основываясь на активизации отдельных зон мозга, у нас нет никакой надежды понять, о каком из пирогов – лимонном или яблочном – думает данный любитель вкусно поесть?

Но у нас есть нечто большее, чем просто надежда. Допустим, что одна и та же область мозга реагирует на все существующие пироги. Но что будет различаться в активизации мозга при мысли о яблочном или лимонном пироге, так это глобальная скорость протекания активизации, наличие провалов и пиков в этой области. Для продолжения эксперимента представьте себе, что яблочные пироги активизируют в большей степени верхнюю левую зону этой области, а лимонные – нижнюю правую зону. Итак, общая картина протекания процесса активизации поможет определить, о каком из пирогов думает человек.

А проводились ли более сложные и серьезные эксперименты, чем этот немного наивный опыт с пирогами?

Команда английских исследователей недавно опубликовала две

статьи, в которых они анализировали область мозга, о которой мы так часто упоминаем в этой книге. Я имею в виду гиппокамп.

Гиппокамп обладает двумя главными функциями. Первая, изученная в основном на крысах, заключается в том, что в него встроено некое «устройство», нечто вроде GPS, которое формирует в мозгу животного своего рода карту окружающей территории, и таким образом, благодаря ее наличию, в тот момент, когда животное находится возле двери вольера или возле кормушки, в его голове активизируются те или иные нейроны. Вторая функция гиппокампа – это формирование воспоминаний о том, что с нами происходит (напоминаем, что эта зона первой выходит из строя во время болезни Альцгеймера).

Начнем с GPS-функции гиппокампа.

Исследователи познакомили участников эксперимента с виртуальной квартирой. Сидя перед экраном компьютера, они могли при помощи джойстика свободно в ней перемещаться. И все это, разумеется, происходило в магнитно-резонансном томографе. Испытуемому давали следующие инструкции: «Подойди к окну в столовой, теперь пройди к двери ванной комнаты...» Когда испытуемый оказывался в нужном месте, томограф делал снимки его мозга. Самое главное в эксперименте по чтению мыслей начиналось после того, как все МРТ-снимки были закружены в компьютер, который «научили» распознавать, какая из зон («я иду в столовую» или «я иду в ванную комнату») возбуждается в большей степени в общей картине активизации гиппокампов.

«Значит, – спросите вы, – компьютер способен различать две картины активизации и понимать, где в данный момент находился испытуемый в момент фиксирования снимков мозга?»

Да, однако мы только начинаем приближаться к угадыванию того, в каком пункте – «А» или «В» либо где-то еще – находился испытуемый в момент снимка мозга. Пока, к сожалению, случаются и ошибки, но количество верных попаданий нельзя свести к случайности.

Читатель мне скажет, что гиппокамп играет ведущую роль в формировании воспоминаний. А можно ли, используя ту же методику, «прочитать» по картине активизации гиппокампа, о чем вспоминает человек?

Предлагаю вашему вниманию описание следующего эксперимента. Его участникам показали три маленьких фильма длительностью от пяти до десяти секунд, которые для лучшего запоминания демонстрировали несколько раз. Затем испытуемые были помещены в магнитно-резонансный томограф, и им была дана команда вспоминать как можно

подробнее и по многу десятков раз все три фильма в том порядке, в каком им заблагорассудится. При этом были сделаны снимки мозга, произведенные во время фазы воскрешения фильмов в памяти испытуемых. Главной целью эксперимента было, разумеется, правильное определение по снимку мозга, о каком из трех фильмов думал в этот момент участник эксперимента.

Удалось ли ученым «научить» компьютер распознавать по картине активизации гиппокампа, о каком из фильмов – первом, втором или третьем – идет речь?

Пока ученые находятся на пути решения этой проблемы. Но следующий факт также представляет большой интерес: попутно во время проведения эксперимента было выяснено, где расположены зоны мозга, несущие ключевую информацию. Так, оказалось, что в передней зоне гиппокампа формируются воспоминания о фильмах, поэтому по степени ее активизации можно выяснить, о каком из них думает испытуемый, в то время как роль GPS-навигатора играет задняя часть гиппокампа, и она же указывает, в какой из виртуальных комнат находится участник эксперимента.

Получается, что мы вплотную приблизились к тому моменту, когда сможем увидеть на широкоформатном экране воспоминания, которые посещают наши головы?

Увы, это произойдет еще не скоро. Нужно отдавать себе отчет в истинном положении дел. В примере с тремя фильмами мы не видим самих воспоминаний, мы только угадываем, о каком из них думает испытуемый. И наши достижения в этой области еще не столь велики, а эксперименты далеки от завершения. Если бы компьютер осуществлял случайную выборку ответов, он был бы прав только в трети представленных случаев. А опираясь на описанную выше методику, мы угадываем верный ответ примерно в сорока пяти процентах случаев. Это лучше, чем ничего, но почивать на лаврах еще рано. Однако отбросьте ваши сомнения. Прогресс в науке остановить невозможно!

## 9. Спасительный страх и гнетущие воспоминания

В предыдущей главе я утверждал, что главная функция памяти заключается в возможности воспользоваться нашим прошлым опытом с максимальной пользой для себя. И если это действительно так, то в таком случае самые сильные отпечатки в ней оставляют события опасные, а следовательно, внушающие страх.

Представим себе следующую историю, которая могла бы произойти в незапамятные времена. Палеонтологи простят мне свободу, с которой я вмешиваюсь в их науку, но мы с вами постараемся представить себе нашего предка-питекантропа, прогуливающегося по саванне. Допустим, что он идет по тропе, проходящей поблизости от баобаба. И вдруг сталкивается нос к носу с саблезубым тигром. Кровь стынет у него в жилах, а сердце готово выпрыгнуть из груди. Но он не теряется, а быстренько карабкается на баобаба, посланный ему самим Провидением. И у нас нет никаких сомнений в том, что когда в будущем он опять отправится на прогулку по саванне, то сделает большой крюк, чтобы обойти полюбившуюся саблезубым тиграм тропу, проходящую рядом с баобабом. Воспоминание об этом событии, возможно, сохранит ему жизнь. И тем более полезным для него будет воспоминание, чем больший ужас вызвало первоначальное событие (встреча с тигром). И действительно, страх является своего рода сигналом тревоги, который возникает в опасных ситуациях, воспоминания о которых необходимы человеку для выживания.

Но как возникает взаимосвязь между эмоциями и памятью?

Следует различать два феномена. Для этого задержимся еще на мгновение в саванне. Представим, что наш предок месяц спустя после встречи с тигром вновь проходит поблизости от баобаба. В этот момент в его голове произойдут два совершенно не связанных друг с другом явления. С одной стороны, при виде злополучного дерева и даже еще до того, как он осознает, где находится, кровь опять застынет у него в жилах, а сердце будет готово выпрыгнуть из груди. С другой стороны, сотой долей секунды позже в его голове в мельчайших подробностях возникнет воспоминание о первоначальных ощущениях: запах крупного хищника, отблеск солнца на его клыках, угрожающий рык... Иначе говоря, первоначальная эмоция окажет двойное воздействие на память: во-первых, сразу же установится связь между находящимся в поле его

зрения баобабо и активизацией висцеральных реакций, вызванных непобедимым страхом, а во-вторых, вполне осознанное и объясняемое воспоминание о встрече с тигром проявится с большей силой по сравнению с воспоминанием о встрече, например, с безобидной сумчатой крысой, которое сразу же вылетит у него из головы.

Можно ли сказать, что основе этих двух связей между эмоциями и памятью лежат отдельные механизмы, между которыми нет никакого взаимодействия?

На самом деле в основе этих двух феноменов находится одна и та же анатомическая структура, называемая миндалиной или амигдалой (от *amugdalè, греч.*) (рисунок 5). Миндалина (по одной в каждом полушарии) находится внутри височных долей в ближайшем соседстве с гиппокампом. Ее роль в большей степени изучена в формировании того, что я называю висцеральной и анатомической реактивацией страха. Эксперименты ставились в основном на крысах, с помощью использования технологии выработки условного рефлекса на страх, которая является самым неприятным вариантом знаменитого эксперимента с собакой Павлова. Напомним, что собака Павлова запомнила, что за звонком сразу же последует миска с едой, и «научилась» выделять желудочные соки и слюну только при звуке звонка, что было нормальной реакцией, предшествующей появлению пищи. Но вернемся к нашим крысам и миндалине. Вкратце эксперимент заключается в следующем: крысу подвергают воздействию электрического тока, которое также сопровождается звуковым сигналом. Звук звонка сам по себе не страшен, но крыса быстро поняла, что ему всегда будет сопутствовать разряд тока, и, как только впоследствии раздавался звонок, бедное животное демонстрировало типичную ответную реакцию на страх, впадая в ступор. Сопоставив все условия, можно сказать, что звуковой сигнал является эквивалентом баобаба из нашей истории, а электрический ток – эквивалентом тигра. Сигнальный признак (звонок или баобаб) вызывает приступ страха, причиненный настоящей угрозой (тигр или электрический разряд).

Вам, наверное, будет интересно узнать, какие механизмы задействует миндалина в «обучении» подобного рода?



**Рис. 5. Миндалина соприкасается с передней долей гиппокампа и моделирует воспоминания в зависимости от эмоционального контекста**

К миндалине стекается информация с четырех сторон мозга, в частности из систем, которые анализируют предметы и явления, воспринимаемые нами из окружающего мира. И миндалина также отдает команды, которые запускают реакции страха и стресса: выброс адреналина, ускорение сердцебиения, внезапная неподвижность и другие. Таким образом, еще до начала процесса конкретного «обучения» элементарное ощущение страха или опасности, как, например, после электрического разряда, активизирует миндалину, которая, в свою очередь, активизирует защитные реакции. Но миндалина воспринимает не только телесные ощущения (как после разряда электрического тока), но и слуховую информацию (звонок). Когда разряд тока совпадает со звуковым сигналом, нейроны амигдалы сразу же меняют систему соединения таким образом, чтобы сохранить в мозгу отпечаток этого совпадения. А как только ассоциация между звонком и разрядом установлена, звонок самостоятельно «включает» те же реакции, которые до этого вызывал разряд электрического тока. Так в миндалине устанавливается связь между сигналом (звонок или баобаб) и реакцией страха.

А у нас, у представителей рода человеческого, все происходит точно так же, как и у крыс, которых подвергали воздействию электрического тока?

С человеком не проделаешь тех же экспериментальных

манипуляций, что и с животными, и не сделаешь таких же снимков нейронов, какие удастся получить в опытах с крысами. Но у нас достаточно оснований полагать, что эти механизмы в целом едины для всех видов. И это не удивительно, поскольку речь идет о фундаментальной способности, то есть о способности живого организма к выживанию. А что касается человека, то такая недавно появившаяся технология, как магнитно-резонансная томография, позволяет совершенно безболезненно определить у взрослого представителя рода человеческого уровень активизации миндалин.

Полагают, что нашего далекого предка не только охватывал страх, вызывающий висцеральные реакции только при одном взгляде на баобаб, он также сохранял на удивление стойкие и осознанные воспоминания о встрече с тигром. Так ли это?

Это действительно так. И этим мы обязаны опосредованному эффекту обучения. В общих чертах можно сказать, что к числу защитных реакций, которые вызывает внезапный страх, относится и продуцирование мозгом (или надпочечниками по указанию того же мозга) разных химических субстанций. Самая известная из них – адреналин. И эти субстанции обладают постпозитивным эффектом на гиппокамп, структуру, отвечающую за формирование новых воспоминаний о событиях нашей жизни. Именно она первой выходит из строя в моменты провалов в памяти или болезни Альцгеймера. Следовательно, человеческий мозг формирует более стойкие воспоминания о тяжелых моментах нашего существования по сравнению с воспоминаниями о событиях нейтральных. В подтверждение этой идеи учеными был сделан ряд снимков в МРТ в момент созерцания человеком эмоционально окрашенного образа. И оказалось, что этот образ тем сильнее зафиксирован нашей памятью, чем сильнее активизируются миндалины.

Неужели же людей, у которых эти системы не функционируют должным образом и которые в силу этого обладают безрассудной смелостью, так ничему и не учит прошлый опыт?

Это верно только отчасти<sup>[3]</sup>. В 1995 году известный психолог Антуан Бешара изучал поведение пациентов, имеющих серьезные повреждения либо миндалин, либо гиппокампов. С этой целью он предложил им самую безобидную версию эксперимента со звонком, сопровождаемым электрическим разрядом, которая заключалась в следующем: испытуемым показывали синий квадрат. Одновременно с этим раздавался громкий и до неприятного резкий звук трубы. Обычно, когда ассоциация между квадратом и звуком трубы устанавливалась,

только при виде синего квадрата у людей возникали висцеральные реакции в виде усиленного выделения пота (что объективно регистрировалось аппаратурой). И как читатели уже догадались, эта висцеральная реакция полностью отсутствовала у пациентки, чьи миндалины были полностью повреждены. Зато, используя интеллект и наблюдательность, пациентка не могла не заметить, что синий квадрат систематически являлся предвестником неприятного звука, хотя эмоционально она при этом оставалась почти спокойной.

Логично предположить, что люди, у которых гиппокампы отсутствуют в силу тотальных повреждений, должны были бы продемонстрировать диаметрально противоположную картину.

И это действительно так. Миндалины такого пациента устанавливают связь между синим квадратом и звуком трубы, и тогда только один вид этого квадрата вызывает у него обильное потоотделение. Но зато этот же самый пациент в силу расстройства памяти абсолютно не осознает, что появление квадрата предвещает неприятный звук. Контраст между двумя пациентами свидетельствует о функционировании двух систем памяти: висцеральной и событийной (фиксирующей события проживаемой жизни).

Мы уже поняли, что для нашей собственной безопасности крайне важно как можно дольше хранить в памяти воспоминания о трагических событиях. Но, как говорят, без фанатизма! Чтобы жизнь продолжалась, вас ни в коем случае не должны постоянно преследовали кошмары из прошлого. И с этим нельзя не согласиться.

В следующей главе мы увидим, что происходит с человеком, когда тяжелые навязчивые воспоминания, не оставляющие его ни на минуту, становятся смыслом жизни и источником ненужных страданий.

## 10. Воспоминания о пережитом аде

У всех нас (за редким исключением) есть гнетущие воспоминания, но они не мешают нам жить. Хотя некоторые травмирующие события оставляют после себя очень тяжелую и всепоглощающую память. Такое состояние называется «посттравматический стрессовый синдром» или PTSD (от «post-traumatic stress disorder», *англ.*). Этот синдром часто возникает у солдат, принимавших участие в боевых действиях, в ходе которых они пережили настоящий ад. И впоследствии они не могут заставить себя не думать об этих моментах своей жизни. Они переживают их еще и еще раз, погружаясь в рекуррентные (рецидивные) кошмары, тревогу и депрессию. Все это является серьезной причиной инвалидности бывших солдат, которую, к сожалению, долго не признавали и таковой не считали. В эту же категорию попадают люди, ставшие жертвами несчастных случаев, катастроф, нападений или покушений.

Из предыдущей главы мы усвоили главное: в целях собственной безопасности нам необходимо, чтобы воспоминания об опасности сопровождалась чувством страха. Ребенок, который обжег пальцы, зажигая спички, больше никогда к ним не притронется, потому что один вид спичек сразу же вызовет в нем страх. Однако в посттравматическом стрессовом синдроме этот механизм превосходит свою цель, и тяжелые воспоминания, вместо того чтобы быть полезными, становятся серьезным препятствием к выздоровлению.

Вам, наверное, интересно будет узнать, какие методы лечения посттравматического синдрома существуют?

Оставим в стороне медикаментозное лечение, в частности применение некоторых антидепрессантов, которые могут оказать значительную помощь. Один из методов, эффективность которого доказана, заключается в повторном переживании экстремального опыта. Пациента постепенно погружают в ситуацию, вызывающую страх, с целью показать ему, что на самом деле она не несет в себе никакой опасности. Эта методика применима также и ко всем видам фобий (страх пауков, толпы, самолетов и тому подобное).

Но вернемся к нашему посттравматическому синдрому. Учеными была разработана специальная программа, озаглавленная «Iraq Virtuel», которую используют для постепенного погружения в виртуальной реальности в психотравмирующие ситуации, которым могли

подвергаться солдаты во время военных действий в этой стране.

Значит ли все вышесказанное, что это лечение всегда оказывает действенную помощь?

Да, оно помогает, но только отчасти, потому что не избавляет от страхов полностью. В частности, после курса проведенного лечения у пациентов бывают приступы паники, причину которых следует искать в следующем. В ходе повторного переживания психотравмы тяжелые воспоминания не удаляются, к ним просто прибавляется второе, более приятное воспоминание. Представьте себе, что после того, как вы вернулись с войны, вид вертолета ассоциируется у вас с чувством опасности. В ходе лечения вы стали чувствовать себя гораздо лучше, потому что в ходе сеансов психотерапии вам постепенно предъявляли к просмотру разные вертолеты. А рецидивы, иногда возникающие после лечения, объясняются тем, что ассоциация «вертолеты – опасность» не стерта полностью из вашей памяти, а только в той или иной степени вытеснена другой ассоциацией, например зрительным восприятием вертолета, которое проходит в атмосфере покоя и доброжелательности в кабинете психолога. Но тем не менее ассоциация «вертолет – паника» в любой момент может воскреснуть в вашей голове.

Читатель скажет, что в таком случае следует разработать такую методику, которая давала бы возможность изменить травмирующие воспоминания, а не маскировать их другими, более приятными.

Я как раз собирался об этом рассказать. В журнале «Nature» недавно было опубликовано статья об исследовании, которому мы обязаны команде Элизабет Фелпс. В ней говорится, что возможно окончательно и бесповоротно нейтрализовать тягостные воспоминания при условии, что пациент будет работать над ними в определенный заданный момент времени.

Так что же это за момент, когда воспоминания становятся до такой степени слабыми, что их можно изменить?

Это такой момент, когда человек сознательно вызывает их в памяти. Позвольте мне сделать одно сравнение. В вашем компьютере имеется файл со списком приглашенных на ваш день рождения. Вы открываете файл, чтобы еще раз выверить список. Когда файл открыт, вы, естественно, можете видеть, кто находится в списке, и вы можете также его изменить, дополнив новыми лицами или удалив некоторых приглашенных. Как только в список были внесены необходимые изменения, вы закрываете файл. Приблизительно то же самое происходит и с воспоминаниями. Когда вы их «открываете», то есть

осознанно вызываете в памяти, вы также имеете возможность именно в этот момент внести в них необходимые коррективы, так сказать перезаписать их. Психологи называют эту методику «реконсолидацией памяти».

А как же можно воспользоваться «окном запуска программы», чтобы смягчить на длительный срок травмирующие воспоминания?

В период проведения исследования, о котором я только что говорил, ученые сначала, опираясь на технологию, описанную несколькими страницами ранее, создают внушающее страх воспоминание. Суть эксперимента состоит в следующем: испытуемые сидят перед экраном компьютера. Одновременно с появлением на экране синего квадрата они получают удар электрическим током. Таким образом – после нескольких повторов – они усваивают ассоциацию. И тогда одного вида синего квадрата оказывается достаточно для того, чтобы моментально запустить у них реакцию страха (которая проявляется в усилении потоотделения, что объективно подтверждается приборами). На следующий день после формирования у них реакции на страх испытуемых начинают «лечить», для чего «гасят» травмирующее воспоминание, повторяя несколько раз показ синего квадрата, но на этот раз не сопровождают его электрическим разрядом. Вскоре участники эксперимента начинают понимать, что со страхом покончено и что синий квадрат больше не несет никакой опасности и не вызовет усиления потоотделения. Это можно назвать терапией. И именно в этот момент раскрывается вся суть и тонкость эксперимента, что потребует вашего максимального внимания. За десять минут до начала терапии половине испытуемых напоминают о том, что происходило накануне: им показывают синий квадрат и говорят: «Внимание, вспомните, что вчера этот квадрат предвещал разряд электрического тока». И через десять минут начинается терапия по вытеснению неприятного воспоминания. Зато другой половине испытуемых перед началом лечения не делают никаких предупреждений.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.

---

**notes**

# СНОСКИ

Более полное объяснение нарушений эпизодической памяти, наблюдаемых у пациентов с болезнью Альцгеймера, включая и объяснения функций гиппокампа, можно найти в главе «Утрата памяти гиппокампом» в моей книге «Почему шимпанзе не умеют говорить», вышедшей в 2009 в издательстве Odile Jacob, стр. 155. – *Примеч. авт.*

2

Мозг слона, внутри которого расположены огромные гиппокампы, весит около 7 кг.

О том, как наш мозг воспринимает эмоции страха, см. в главе «Какую информацию несет человеческое лицо?» в книге «Почему шимпанзе не умеют говорить?». – *Примеч. авт.*