



© Fotolia, Andrea Danti

Как стереть неприятные воспоминания

30.11.2013

Дуглас Филдз (R. Douglas Fields)

Я никогда этого не забуду. Они прикрепили электроды к моему запястью, привели в действие черную стрелку на пугающем электронном устройстве с большим количеством переключателей и кнопок, а после этого неоднократно воздействовали на меня с помощью электрических разрядов. Нет, это не была пытка, и мои воспоминания о тех событиях не являются травматическими. Я находился в лаборатории доктора Даниэлы Шиллер (Daniela Schiller), психолога нью-йоркского медицинского центра Mt. Sinai Medical School, где проходил те же самые процедуры, которые она и ее коллеги использовали для того, чтобы обнаружить новые способы изменения травматических воспоминаний. Недавнее исследование, проведенное ее командой, предлагает метод стирания травматических воспоминаний, хранящихся в той части головного мозга, которая называется мозжечковая миндалина (amygdala), и речь в данном случае идет не только о том, чтобы подавить их, как это происходит сегодня при лечении посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), но и об изменении самой памяти.

Как и другие участники проводившегося исследования, я смотрел на монитор компьютера, в то время как мое правое запястье было подсоединено с помощью проводов к электрическому стимулятору для создания вызывающих боль электрических разрядов. Второй набор сенсорных электродов — две липучки с прикрепленными проводами — были надеты, как кольца, на подушечки двух пальцев моей левой руки. Они снимали показатели уровня производимой мной нервной перспирации. Потение ладоней является непроизвольной реакцией на опасность; это часть реакции тела «бей или беги» (fight-or-flight response), возникающей в сознании и в теле при решении вопроса о том, следует ли защищаться от нападения или спастись бегством. Сердце колотится, желудок скручивается, му-

скулы сводит от впрыска адреналина, крупные капли пота появляются на лбу, а наше сознание обостряется и приводит в состояние повышенной готовности все системы тела для того, чтобы выжить в ситуации, представляющей смертельную опасность.

Все это телесные ощущения страха, и это та же самая реакция, которая происходит у людей, страдающих от приступов паники, а также от других расстройств, связанных со страхом. Страх — это спасающая жизнь быстрая реакция, однако у некоторых людей, страдающих расстройствами на почве страха или ПТСР, всепоглощающий страх вызывает полную потерю дееспособности. Проблема внутри мозга состоит в том, что паника может быть вызвана неоправданно с помощью стимулов, не имеющих отношения к реальной угрозе. Ужас способен подчинить себе людей без предупреждения, и иногда он разрушает их жизнь. Одни лишаются сна. Другие не решаются выходить на улицу или не могут летать на самолете. Ветераны военных действий способны неожиданно впасть в панику, услышав звук, связанный в их памяти с пережитой ранее травмой.

Недавно проведенное исследование, опубликованное на этой неделе в «Трудах национальной академии наук» (Proceedings of the National Academy of Sciences), рассказывает о новом открытии относительно того, каким образом мозг запоминает и регулирует память о вызвавших страх событиях. Для понимания полученных новых данных будет полезно узнать больше о хранящихся в памяти воспоминаниях, об угрозах, а также о том, каким образом сегодня лечатся ПТСР, панические атаки и другие вызываемые страхом расстройства.

Современная **бихевиоральная терапия**, применяемая при лечении вызываемых страхом расстройств, использует экспозиционную терапию, или терапию подвергания (exposure therapy). Она основана на изучении поведения животных, во время которого болезненный стимул получает ассоциативную связь с другим стимулом, который сам по себе не представляет опасности. Например, если крыса слышит звон колокольчика и после этого получает слабый разряд электрического тока, то она быстро понимает, что колокольчик является предвестником неприятных болевых ощущений. Позвоните еще раз колокольчиком, и крыса замрет в страхе даже в том случае, если вы не станете бить ее электрическим разрядом. Эта условная реакция на страх похожа на то, каким образом многие из нас в детстве учились понимать, что нельзя вставлять булавку в электрическую розетку или играть со спичками.

Со временем мы перестали бояться коробок со спичками и электрических розеток, и это произошло после большого количества последующих действий, не причинивших нам никакого вреда. Именно так и работает экспозиционная терапия. Солдат, оставшийся в живых после ужасного взрыва придорожной бомбы в Афганистане, может развить в себе большой страх относительно управления автомобилем. Психиатры имеют возможность лечить сковывающий человека страх с помощью многократных поездок этого человека за рулем автомобиля в безопасном окружении, которые будут продолжаться до тех пор, пока постепенно не исчезнет ужас, связанный в его памяти с разрывом бомбы. Подобный способ может оказаться полезным, однако часто экспозиционная терапия не приносит желаемого результата.

«Одни из наиболее смелых людей, из числа известных мне, — это те, кто страдают от посттравматического стрессового расстройства», — сказала мне Шиллер, когда я сидел с проводами и датчиками, подключенными к ее экспериментальному аппарату. По ее словам, это происходит потому, что, в отличие от индивидов, которые на самом деле могут быть бесстрашными, люди с посттравматическим стрессовым расстройством смело пытаются справиться с бесконечным ужасом и продолжают вести обычную жизнь.

Вместо того, чтобы подавлять страх, было бы лучше разорвать существующую в памяти связь между произошедшим взрывом бомбы и нормальным опытом вождения автомобиля.

«Изменение памяти является естественным процессом, который происходит каждый день в нашей жизни. Мы довольно часто в обычной жизни создаем ложную память», — отмечает Шиллер. Поэтому вместо подавления страха ученые пытаются изменить условную реакцию страха, записанную внутри нашего мозга.

Наложение другой записи

Ученые многое узнали о том, как сохраняются в памяти воспоминания и как подавляются эмоциональные воспоминания. Парная структура, находящаяся глубоко в нашем мозге и получившая название мозжечковая миндалина (amygdale), является важным фокусом активности для обнаружения страха, его изучения, а также для контроля эмоционального состояния тела и психологических ответов на возникающую опасность. Префронтальная кора головного мозга (prefrontal cortex), расположенная прямо за лбом, способна воспрепятствовать нейронной активности в мозжечковой миндалине и подавить ее реакцию на связанный со страхом опыт. Эта схема, существующая в префронтальной коре головного мозга, показывает, каким образом экспозиционная терапия подавляет тревогу и страх.

Неврологи также недавно выяснили, что при активировании определенного участка памяти это место в течение некоторого времени остается уязвимым и может быть изменено или даже уничтожено. Воспоминание о событии похоже на то, как мы снимаем какую-нибудь книгу с полки для того, чтобы ознакомиться с ее содержанием. В этот момент книга может быть изменена или даже уничтожена, и, кроме того, ее нужно поставить на соответствующее место на полке. Если нарушить внимание человека в процессе просматривания, то книга легко может оказаться не на своем месте. Процесс перестановки памяти на полке непосредственно после обращения к этому участку и называется **реконсолидацией**, и в результате проведенных исследований удалось установить детали того, как это происходит вплоть до определенных молекул в синапсисе, кодирующих информацию.

Слово реконсолидация может показаться странным, однако оно имеет смысл, если принять во внимание то обстоятельство, для чего в первую очередь существует память. По сути, память позволяет нам использовать прошлый опыт для правильного управления нашим поведением в будущем. Это означает, что память следует обновлять, потому что вещи меняются. Так, например, ваша память об Обаме, несомненно, изменилась с того времени, когда вы в первый раз услышали это имя. Ваша память стала богаче, она связана со многими дополнительными впечатлениями и отделена от других данных, которые больше не имеют значение или были забыты.

«В принципе, **реконсолидация** предполагает, что для изменения воспоминаний нужно сначала их извлечь», — объясняет Шиллер. По ее мнению, вместо того, чтобы, например, подавлять страх, связанный с управлением автомобилем с помощью повторяющегося опыта вождения в безопасной среде, можно разрушить терроризирующую связь между травматическим воспоминанием о придорожном взрыве и нормальным опытом нахождения внутри автомобиля. Если активируется травматическая память, то она должна быть особенно чувствительна к возможности быть уничтоженной. Электроды на запястье моей руки показывали, каким образом Шиллер и ее команда приступали к тестированию этой идеи.

Синий квадрат замигал на компьютерном мониторе. Вскоре после этого появился фиолетовый квадрат, а за ним последовал болезненный электрический разряд, который заставил автоматически сжаться мои пальцы. Ай! Тем временем сигналы от электродов, измеряющих потоотделение на пальцах, были представлены в виде графика на компьютерном мониторе, за которым наблюдали ученые. Этот графический след, представленный в реальном времени, взмыл вверх в тот момент, когда меня ударило током. Боль вызвала в моем теле ответную реакцию, связанную с решением о том, бежать или бороться.

Когда в следующий раз на экране появился фиолетовый квадрат, график, показывавший уровень моего потоотделения, вновь устремился вверх — и это произошло еще до того, как я почувствовал электрический разряд. Моя мозжечковая миндалина уже научилась ассоциировать фиолетовый квадрат с электрическим ударом. Появление на экране фиолетового квадрата уже вызвало ответную реакцию «бежать или бороться» моего тела, так же как это произошло бы с ветераном боевых действий, страдающим от посттравматического стрессового расстройства в том случае, если бы он стал управлять автомобилем. В отличие от этого, регулярно появлявшийся на экране монитора синий квадрат не вызывал у меня повышения потоотделения или страха. Синий квадрат был безопасен. Другие участники эксперимента демонстрировали такую же автоматически возникающую реакцию страха в ответ на появление фиолетового квадрата, когда они были подвергнуты такому же испытанию спустя несколько дней.

Но если специалисты будут вновь и вновь выводить на экран мигающий фиолетовый квадрат, но уже без электрического разряда, то стрессовая реакция на него постепенно ослабнет. Это происходит потому, что префронтальная кора головного мозга установила — плохие вещи не обязательно происходят каждый раз, когда человек видит фиолетовый квадрат, и она посылает запрещающий сигнал в мозжечковую миндалину о подавлении ответа, связанного с угрозой. Шиллер и ее коллеги, в том числе нейробиолог Джозеф Леду (Joseph LeDoux) и психолог Элизабет Фелпс (Elizabeth Phelps) из Нью-Йоркского университета (New York University), получили возможность следить за этим процессом в том момент, когда участники эксперимента находились внутри магнитно-резонансного томографа. Они видели, что префронтальная кора становилась активной в дополнение к мозжечковой миндалине во время затухания, а функциональные связи между ней и мозжечковой миндалиной усиливались. Но когда все участники эксперимента были протестированы на следующий день, прикрепленные к их пальцам датчики показали, что вид фиолетового квадрата часто вновь вызывал реакцию страха и испуга. Экспозиционная терапия помогла, однако вызывающая испуг связь между фиолетовым квадратом и электрическим разрядом все еще сохранялась в памяти внутри мозжечковой миндалины.

Новый подход – активируй и изменяй

Затем команда специалистов попыталась выяснить, можно ли использовать механизм реконсолидации для разрыва связи между фиолетовым квадратом и электрическим ударом. Для этого они просто напомнили испытуемым о существовании этой связи с помощью вывода фиолетового квадрата на экран монитора и одновременного электрического разряда. Затем они сразу же начали применять экспозиционную терапию (многократное высвечивание квадрата без электрического удара). Оказалось, что подобный вариант намного более эффективно сокращает стрессовый ответ на фиолетовый квадрат, чем это происходит в случае использования терапии угасания без предварительного напоминания испытуемому об угрозе. Наблюдая за активностью головного мозга с помощью магнитно-резонансного томографа, специалисты имели возможность следить за тем, как это работает внутри рефлекторной дуги (neural circuits).

Две вещи могли бы дать ответ на вопрос, почему терапия затухания в период реконсолидации является более эффективной. Возможно, префронтальная кора головного мозга активно подавляла память об угрозе, связанную с фиолетовым квадратом, или, наоборот, связь между фиолетовым квадратом и болезненным электрическим ударом, сохраняющаяся в мозжечковой миндалине, могла быть уменьшена. Магнитно-резонансная томография показала, что предлобные доли не были активированы у людей, к которым применялась терапия затухания в период реконсолидации памяти. На самом деле, мозг (мозжечковая миндалина) забыл о существовании связи между электрическим разрядом и фиолетовым квадратом, потому что префронтальная кора головного мозга не была активирована для подавления памяти об угрозе. (Если быть точным, то в ходе проведенных экспериментов

использовались различные варианты контроля, в том числе три цвета квадратов — один применялся для терапии затухания, а другой использовался для затухания в период реконсолидации памяти, и делалось это для того, чтобы была возможность сравнить эффективность всех подходов у всех испытуемых).

Для перенесения полученных новых лабораторных данных в сценарии реальной жизни, представьте себе, что к вам пристаёт на остановке школьного автобуса местный хулиган Джон и его имеющий проблемы с законом брат Грег. Их сестра Бетти никогда не вызвала у вас никаких проблем, но каждый раз, когда вы видите Джона или Грега, у вас возникает беспокойство и страх. Но если проходит время, и никто из них к вам не пристаёт, то реакция вашего тела на угрожающую ситуацию будет постепенно угасать, хотя вы и не забываете о том, что они могут представлять для вас потенциальную угрозу. Магнитно-резонансное исследование вашего головного мозга в таком случае показало бы, что префронтальная кора вашего головного мозга подавляет в мозжечковой миндалине реакцию страха, вызванную нападением на вас в прошлом Джона и Грега. Вот так и действует угасание на уровне нейронных сетей.

Однажды утром Джон вновь начинает к вам приставать в тот момент, когда вы появляетесь на автобусной остановке, но сразу после этого он вдруг меняет свое поведение и начинает демонстрировать дружественное отношение. После этого проходит несколько дней, и никто из братьев не причиняет вам никакого беспокойства. Что же происходит, когда вы в следующий раз видите Джона и Грега? Ваше тело не проявляет страха при виде Джона, но когда к вам приближается Грег, ваше сердце начинает учащенно биться.

Функциональная магнитно-резонансная томография показала бы, что существует меньше нейронной активности между префронтальной корой вашего головного мозга и мозжечковой миндалиной, когда вы видите Джона, чем когда вы видите Грега. На самом деле, защитная реакция вашего тела при виде Джона не отличается от той, которая возникает у вас при виде Бетти. Объяснение этого состоит в том, что последнее приставание к вам Джона заставило вас вспомнить о нем, как о хулигане, и в ходе этого процесса память о нем была подвергнута изменению. Когда Джон начал вести себя в дружественной манере по отношению к вам в тот момент, когда запись о последнем случае его приставания переставлялась в вашей памяти на другую полку, первоначальный условный рефлекс, связывавший его с опасностью, был модифицирован новым опытом.

В отличие от этого, ваша память о Грее как об агрессоре не была активирована, и поэтому условный ответ на него, записанный в вашей мозжечковой миндалине, остался неизменным. Ваша реакция страха при виде Джона в результате нескольких дружелюбных встреч была подавлена возросшей активностью в вашей префронтальной коре головного мозга, блокировавшей тем самым связанную со страхом память в вашей мозжечковой миндалине, однако префронтальная кора вашего головного мозга не вмешалась для того, чтобы подавить ответ в виде страха при встрече с Грегом. Проведенные исследования показывают, что процесс затухания происходит значительно лучше, если травматическая память сначала активируется, чем в случае применения терапии затухания, проводимой в любое другое время.

Подобного рода вымышленный сценарий дает представление о сути полученного нового материала, но то, что может произойти в реальной жизни, выходит за пределы данных, полученных в рамках контролируемых экспериментов, и, кроме того, некоторые другие факторы могут примешаться к уже существующему их набору и воздействовать на результат. Важная концепция состоит в том, что терапия затухания работает лучше, если она применяется после активации травматической памяти, чем в случае ее применения в другое время. Можно также добавить, что существует критическое окно возможности для изменения памяти в течение короткого периода, когда она подвергается реконсолидации.

«Мы надеемся, что окно реконсолидации окажется полезным при лечении пациентов с посттравматическим стрессовым расстройством, — подчеркивает Шиллер. — Это требует внесения изменений в существующую терапию для того, чтобы точно определить эту фазу в памяти».

Ядин Дудай (Yadin Dudai), профессор нейробиологии Института имени Вайцмана (Weizmann Institute) в Израиле, не принимавший участия в этом эксперименте, согласен с Шиллер в том, что полученные новые данные являются многообещающим началом для разработки новых методов лечения в будущем, однако для этого нужно будет провести дополнительные исследования.

«В реальной жизни посттравматическое стрессовое расстройство является очень устойчивым, оно обусловлено очень плотной сетью ассоциаций и остаточных впечатлений или даже становится более интенсивным по прошествии нескольких лет или десятилетий, — объясняет Дудай. — Между прочим, на прошлой неделе у меня была беседа с коллегой, пережившим травму в ходе боевого столкновения 40 лет назад. Воспоминания об этом до сих пор не дают ему покоя по ночам».

Люди, желающие получить более качественную терапию в случае тревожных расстройств должны приветствовать это новое исследование, но важно также не преувеличить полученное новое научное понимание с точки зрения надежды на появление уже в ближайшем будущем новых видов терапии. «В результате проведенных исследований мы многое узнали о том, каким образом элементарные строительные блоки памяти сохраняются и обновляются, однако мы должны проявлять осторожность и не допускать возникновения преждевременных и чрезмерных ожиданий относительно того, что эти модели, какими бы важными они ни были, уже в скором времени будут использоваться при лечении», — подчеркивает Дудай.

Тем не менее, новая информация относительно того, каким образом действуют префронтальная кора головного мозга и мозжечковая миндалина при преодолении обусловленных опытом страхов, позволяет сделать интересные выводы относительно того, почему некоторые люди более предрасположены к развитию тревожных расстройств или ПТСР. Подобные связи в головном мозге могут быть более прочными у одних людей, чем у других.

Комментируя проведенное исследование, психолог Би-Джей Кейси (BJ Casey), директор Института имени Саклера Медицинского колледжа Корнелл (Sackler Institute at Weill Cornell Medical College) — она не принимала участия в этом исследовании — отмечает: «Полученные данные весьма интересны, и они в значительной степени повлияют на оригинальные и основанные на опыте варианты лечения не только посттравматического стрессового расстройства, но также и других форм тревожных расстройств и стрессов, в том числе различных фобий». Проводя параллели с ее собственными исследованиями, объектами которых были подростки, она делает некоторые интересные заключения, поскольку префронтальная кора головного мозга еще не полностью развита у подростков. Поэтому они, вероятно, не смогут столь же эффективно подавлять такого рода реакцию на угрозу в мозжечковой миндалине, как взрослые.

«Мы уже раньше показали ограниченные возможности затухания у подростков в префронтальной коре головного мозга, что связано с изменениями, вызванными ее созреванием», — подчеркивает Кейси. Новые данные относительно использования терапии затухания во время периода реконсолидации могут быть особенно эффективными при лечении страхов у подростков, поскольку при этом не возникает необходимости регулирования эмоциональной реакции, исходящей от префронтальной коры головного мозга.

Несмотря на ценность проведенного исследования памяти при лечении тревожных расстройств, кого-то может встревожить мысль о том, что ученые получают, таким образом,

возможность изменять память. «Любое развитие потенциальных терапевтических инструментов сопровождается оправданными сомнениями. Даже использование лекарства от простуды Tylenol может быть вредным».

Шиллер также понимает, что подобного рода озабоченность существует, однако она согласна с Дудай. «Как любые другие открытия в науке, эти данные также могут быть неправильно использованы, однако наша социальная ответственность состоит в том, чтобы найти способы лечения посттравматического стрессового расстройства, особенно в том случае, когда риску подвергаются солдаты и сотрудники спецподразделений».

Наблюдая за автоматической реакцией моего мозга на угрожающие квадраты, я был поражен тем, насколько все это напоминало действия робота. Я ничего не мог сделать для того, чтобы контролировать сам процесс. В какой-то степени мне удалось представить, как могут чувствовать себя люди, страдающие от тревожных расстройств, когда воспоминания неожиданно полностью завладевают ими и не подчиняются их контролю. По мере того, как ученым становится понятным, каким образом мозг человека кодирует память, обновляет ее, по мере того, как они прослеживают нейронные схемы, связывающие эмоциональные реакции на страх и угрозы со специфическими раздражителями, мы подходим все ближе к разработке основанных на нейробиологии более эффективных видов терапии для лечения фобий и тревожных расстройств и разрываем таким образом цикл воспроизводства ужасных посттравматических страданий.

Источник <https://ria.ru/studies/20131130/980690740.html>

Подробнее о технологии применения реконсолидации в России:

1. Прибор для проведения реконсолидации – <http://www.iper1k.ru>
2. Методика применения реконсолидации в разных областях – <http://www.osoznanie.biz>

