

Японско-канадская группа нейробиологов исследовала, как и в каких условиях старая информация стирается из памяти. Разносторонние поведенческие эксперименты на мышах, а также гистологические анализы показали, что активный нейрогенез стимулирует забывание. Нейроны растут значительно активнее у молодых особей, также их рост можно активировать или затормозить с помощью химических препаратов. Во всех случаях ускорение или замедление нейрогенеза сказывается на скорости забывания прежней информации.



У дегу (слева) беременность продолжается около трех месяцев

Часто, когда приходится запоминать большой объем новой информации, думаешь, что в бедную голову уже ничего влезет, что там уже и без того все занято. Но, как правило, место находится, и новое запоминается. Однако, как показали в экспериментах ученые из Торонтского университета, Педиатрического центра SickKids Hospital (Торонто, Канада) и Университета охраны здоровья и гигиены Фудзиты (Япония), запоминание достается дорогой ценой. Чтобы выучить новое, приходится забывать старое: освобождать место на полках памяти.

Эксперименты описывают ту часть памяти, которая формируется гиппокампом. Это,

в частности, долговременная событийная память. В ее формировании участвуют, в числе других структур, нейроны зубчатой извилины (dentate gyrus). Это одна из немногих областей мозга млекопитающих, где новые нейроны растут на протяжении всей жизни организма. Именно за счет роста новых нейронов, появления новых дендритных шипиков и синапсов мозг запоминает новые стимулы. Но новые нейроны и синапсы не могут не изменять уже сложившуюся структуру. В результате преобразуются и пути нервных импульсов, и масштаб старых стимулов, а прежние клетки могут так или иначе деградировать. В условиях постоянного добавления новых элементов трудно ожидать стабильности от системы. Следовательно, при активном запоминании также активно должно происходить и забывание прежней информации. Иначе говоря, если в гиппокампе, в зубчатой извилине, идет интенсивный нейрогенез, то память на прежние события должна стираться. Нейробиологи занялись проверкой этого предположения.

Большая часть экспериментальной работы была проведена на мышах. У мышей вырабатывали условный рефлекс на короткий удар током. Первую группу животных на время помещали в особую клетку, где на пол подавался один короткий разряд, а другой, контрольной, группе в той же клетке разряд не подавался, она спокойно пересидела в клетке требуемое время. В этих условиях мыши первой группы быстро вырабатывали рефлекс на помещение в «опасную» клетку — попав в нее, они замирали; это стандартная реакция страха. Мыши из контрольной группы, очевидно, клетки не пугались. Память на событие оценивали по реакции страха: если мышь замирала, очутившись в опасной клетке, то значит, память о событии сохранилась; если же бегала, как ни в чем не бывало, значит забыла об опасности.

Сравнивались мышата (возрастом 17 дней) с взрослыми мышами двух месяцев от роду. В обеих возрастных группах сформировали реакцию страха и наблюдали, как она стирается у тех и у других. У молодых мышей, у которых новые нейроны растут значительно активнее, чем у взрослых, забывание должно происходить активнее. Так и получилось. Если взрослые мыши помнили об опасности весь следующий месяц, то молодые практически полностью забывали про нее уже через 2 недели.



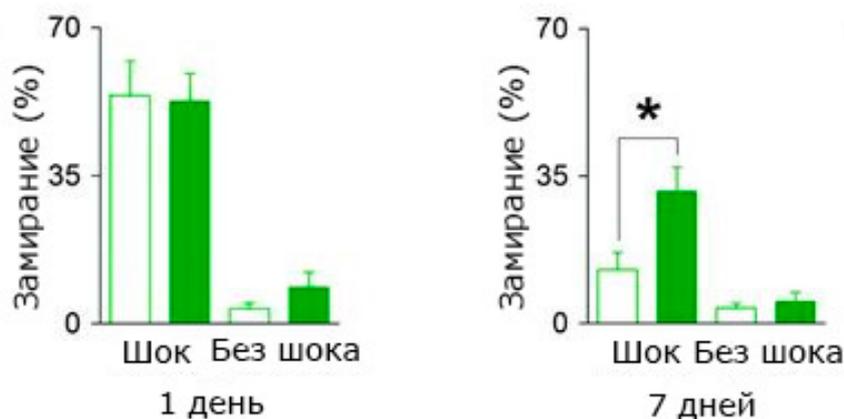
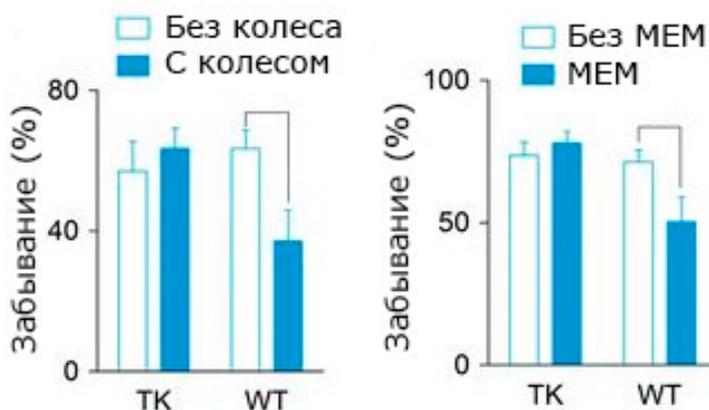


График показывает, как у мышат (возрастом 17 дней) исчезала реакция страха при активном ил

- Связь забывания с интенсивностью роста новых нейронов проверили и на взрослых мышах. Для этого у них активировали нейрогенез с помощью «физкультуры», поместив их в клетку с колесом. Бег в колесе, как известно, стимулирует нейрогенез у мышей. Оказалось, что взрослые мыши, как следует набегавшись, надежнее (примерно в полтора раза) забывали о страшной клетке с электричеством. Мыши, которые сидели в обычной клетке, напротив, помнили об опасности. В экспериментах стимулировали нейрогенез и другим способом — с помощью мемантина

. И снова активация нейрогенеза привела к быстрому забыванию.



Графики показывает динамику реакции страха у мышей (возраст 60 дней) при активации

Весь этот комплекс экспериментов свидетельствует, что активный нейрогенез вызывает забывание. Нужно отметить, что подтверждают это не только поведенческие тесты, но и гистологические анализы: у наиболее «забывчивых» мышей регистрируется больше растущих нервных клеток и новых синапсов. У других млекопитающих, которые рождаются с более развитым мозгом из-за более продолжительной беременности, уже у молодых особей забывание существенно замедляется. Это было проверено на морских свинках и дегу. Процесс забывания, как следует и из теоретических гипотез, и из эмпирических данных, начинается не сразу, а через некоторый период времени после памятного события. Ведь забывание происходит из-за инкорпорирования новых нейронов и синапсов в существующую нейронную сеть зубчатой извилины, а это занимает время. Нужно, кроме того, подчеркнуть, что стирается не всякая память. Если воздействие было сильным (в данном исследовании — если на пол клетки подавался более мощный разряд), то память о нем не исчезает ни у молодых мышей, ни у старых.