

Почему подростковые воспоминания меняются с возрастом: ученые раскрыли неожиданный механизм перестройки мозга



Дата публикации: 19.07.2026

Подростковый возраст давно считается одним из самых важных этапов развития человека. Именно в этот период формируются личность, эмоциональная устойчивость, способность принимать решения и строить социальные отношения. Однако современная нейробиология показывает, что развитие мозга не заканчивается после окончания школы или достижения совершеннолетия. Наоборот, многие его структуры продолжают активно перестраиваться вплоть до середины третьего десятилетия жизни.

Новое исследование ученых Медицинского колледжа имени Альберта Эйнштейна позволило по-новому взглянуть на этот процесс. Исследователи обнаружили ранее неизвестный механизм, который временно изменяет работу системы долговременной памяти в позднем подростковом возрасте. Полученные результаты помогают объяснить, почему некоторые события юности спустя годы вспоминаются иначе, чем воспринимались в момент их переживания.

Работа была выполнена на лабораторных мышах и опубликована в научном журнале PLOS Biology. Хотя прямое перенесение подобных результатов на человека требует дополнительных исследований, обнаруженный механизм оказался настолько фундаментальным, что уже привлек внимание специалистов по нейробиологии памяти, возрастной психологии и психиатрии.

Долгое время считалось, что основные нейронные сети памяти полностью формируются уже в раннем подростковом возрасте. После этого они якобы лишь постепенно совершенствуются без серьезных структурных изменений. Новые данные показывают значительно более сложную картину.

Оказалось, что в одной из важнейших областей мозга — ретроспленальной коре — происходит своеобразная реконструкция существующих нейронных связей. Эта область играет ключевую роль в хранении и извлечении долговременных воспоминаний, помогает объединять отдельные события в единую картину прошлого и участвует в пространственной ориентации.

Именно здесь исследователи обнаружили необычные изменения в специальных структурах, известных как перинейрональные сети. Эти микроскопические образования окружают отдельные нервные клетки и выполняют сразу несколько важных функций. Они стабилизируют нейронные связи, защищают клетки, регулируют пластичность мозга и помогают сохранять уже сформированные воспоминания.

До настоящего исследования предполагалось, что после формирования эти сети становятся относительно стабильными. Однако выяснилось, что в позднем подростковом возрасте их количество временно уменьшается, после чего во взрослом состоянии вновь увеличивается.

Особенно интересно то, что подобная перестройка наблюдалась не во всех отделах мозга. В гиппокампе — структуре, отвечающей за формирование новых воспоминаний, — подобных изменений практически не происходило. Это говорит о высокой избирательности обнаруженного механизма.

Чтобы понять влияние этих процессов на память, ученые провели серию поведенческих экспериментов. Молодых мышей обучали связывать определенную обстановку с легким неприятным воздействием. Обычно после подобного обучения животные хорошо запоминают место и при повторном попадании в него демонстрируют характерную защитную реакцию.

Однако спустя некоторое время произошло неожиданное. Животные, обученные в раннем подростковом возрасте, перестали уверенно воспроизводить сформированное воспоминание. Создавалось впечатление, что память исчезла.

Но последующие эксперименты показали совершенно иную картину. В другой экспериментальной ситуации воспоминание неожиданно вновь проявилось. Это означало, что информация не была уничтожена. Она лишь стала временно менее доступной для извлечения.

Такое различие имеет огромное значение для понимания работы памяти. Современная нейронаука рассматривает хранение информации и возможность ее извлечения как два разных процесса. Иногда воспоминание сохраняется полностью, но механизмы доступа к нему временно нарушаются.

Именно подобное состояние, вероятно, возникает во время перестройки нейронных сетей подросткового мозга.

Авторы исследования связывают наблюдаемые изменения с уменьшением количества структурных белков, необходимых для формирования перинеурональных сетей, а также со снижением активности белка TGFβ2 — одного из факторов роста, участвующих в поддержании структуры нервной ткани.

Когда исследователи искусственно усиливали работу этих механизмов, способность животных извлекать ранее сформированные воспоминания восстанавливалась. Это свидетельствует о прямой связи между перестройкой нейронных сетей и доступностью долговременной памяти.

Еще более любопытным оказалось то, что к зрелому возрасту многие воспоминания возвращались самостоятельно. Однако их содержание несколько изменялось.

Если раньше животные связывали неприятный опыт только с конкретной обстановкой, то позже начинали переносить эти воспоминания и на похожие ситуации. Другими словами, память становилась менее детализированной, но более обобщенной.

Подобная особенность напоминает хорошо известное психологическое явление, которое специалисты называют «всплеском воспоминаний». Большинство взрослых людей особенно хорошо помнят события подросткового и раннего взрослого возраста. При этом часто сохраняется эмоциональное впечатление от произошедшего, тогда как конкретные детали постепенно стираются.

Почему мозг использует именно такой механизм, пока остается предметом научных дискуссий.

Одно из возможных объяснений связано с необходимостью адаптации к

быстро меняющейся жизни. В подростковом возрасте человек сталкивается с огромным количеством новой информации, осваивает сложные социальные роли, приобретает профессиональные навыки и формирует мировоззрение.

Если бы все ранние воспоминания сохранялись в неизменном виде и постоянно конкурировали с новым опытом, это могло бы затруднить адаптацию к изменяющимся условиям окружающей среды.

Временное ослабление доступа к старым воспоминаниям может позволять мозгу эффективнее перераспределять вычислительные ресурсы, формировать новые нейронные связи и лучше приспосабливаться к новым жизненным обстоятельствам.

После завершения периода активной перестройки наиболее значимые воспоминания вновь становятся доступными, однако уже в более обобщенном виде, отражающем накопленный жизненный опыт.

Современные методы нейровизуализации подтверждают, что человеческий мозг действительно продолжает активно созревать значительно дольше, чем считалось несколько десятилетий назад. Сегодня большинство нейробиологов сходятся во мнении, что окончательное формирование многих областей коры головного мозга завершается лишь к 25–29 годам.

Именно в этот период совершенствуются исполнительные функции мозга, развивается способность к долгосрочному планированию, формируется эмоциональная устойчивость, улучшается контроль импульсивного поведения и завершается организация сложных нейронных сетей.

Новое исследование дополняет эту картину, показывая, что процессы созревания затрагивают не только принятие решений или эмоциональную сферу, но и механизмы хранения личного опыта.

Полученные результаты могут иметь большое значение для изучения психических заболеваний. Многие тяжелые расстройства, включая шизофрению, большое депрессивное расстройство, некоторые тревожные состояния и отдельные нарушения эмоциональной регуляции, впервые проявляются именно в позднем подростковом возрасте или в первые годы взрослой жизни.

Если процессы перестройки нейронных сетей действительно оказываются нарушенными у генетически предрасположенных людей, это может частично объяснить возраст начала подобных заболеваний.

Кроме того, лучшее понимание механизмов перестройки памяти способно

помочь в разработке новых методов лечения посттравматического стрессового расстройства, возрастных нарушений памяти и некоторых нейродегенеративных заболеваний.

Ученые также отмечают, что обнаруженный механизм демонстрирует необычайную пластичность мозга. Даже после формирования сложных нейронных цепей нервная система продолжает активно перестраивать собственную архитектуру, оптимизируя способы хранения и использования накопленного опыта.

Это еще раз подтверждает, что память представляет собой не статичное хранилище информации, а постоянно изменяющуюся динамическую систему, тесно связанную с развитием личности, возрастом, эмоциональным состоянием и новыми жизненными событиями.

Исследование открывает новое направление в изучении созревания мозга и показывает, насколько сложными являются процессы формирования человеческой памяти. По мере накопления данных нейробиологи все лучше понимают, что подростковый возраст — это не завершение развития мозга, а один из самых активных этапов его глубокой внутренней перестройки. Именно в этот период закладываются механизмы, которые будут определять способность человека помнить прошлое, адаптироваться к новым условиям и использовать жизненный опыт на протяжении всей дальнейшей жизни.

Ссылка: «Ретроспленальная кортикальная реорганизация в позднем подростковом возрасте приводит к нестабильности цепей контекстной памяти»
DOI: [10.1371/journal.pbio.3003908](https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3003908).