

## Учёные раскрыли скрытую систему связи мозга, которая формирует память и ускоряет обучение

Дата публикации: 02.02.2025

Мозг остаётся одной из самых сложных загадок науки. Учёные уже знают, что нервные клетки передают сигналы через синапсы, но до сих пор оставалось неясным, как именно эти сигналы преобразуются в устойчивые изменения в мозге, отвечающие за обучение и память. Недавнее исследование, опубликованное в *Journal of Neuroscience*, показало, что нейроны используют особый механизм передачи сигналов на больших расстояниях – от своих периферийных синапсов к ядру клетки, где происходит активация генов, изменяющих функции мозга.

Исследование раскрыло ключевую связь между активностью нейронов и экспрессией генов, которая помогает мозгу адаптироваться к новым условиям и сохранять информацию. Этот механизм не только объясняет, как формируются воспоминания, но и открывает перспективы для разработки методов лечения заболеваний, связанных с когнитивными нарушениями, таких как болезнь Альцгеймера.

Ядро нейрона, где регулируется работа генов, находится далеко от синапсов, которые принимают сигналы. Синапсы расположены в разветвлённых дендритах, растущих как ветви дерева. Возникал вопрос: как электрические и химические сигналы от синапсов проходят этот путь, чтобы активировать важнейшие гены в ядре.

Учёные изучили белок CREB, который играет ключевую роль в изменении синапсов и поддержке **памяти**. Этот белок активируется только в ответ на определённые сигналы, но до сих пор не было понятно, как именно этот процесс запускается.

Используя передовые методы микроскопии, исследователи обнаружили релейный механизм, который помогает передавать сигналы от синапсов к ядру нейрона. Они выяснили, что определённые ионные каналы и рецепторы, расположенные на мембране клетки, создают волны кальциевых сигналов. Эти сигналы проходят через дендриты и достигают ядра, активируя там процессы, изменяющие структуру нейрона и формирующие память.

Это открытие имеет огромный потенциал для разработки новых методов лечения когнитивных расстройств. Болезнь Альцгеймера, старческая деменция и другие заболевания связаны с нарушениями в передаче сигналов между

нейронами. Теперь, зная, какие молекулярные пути участвуют в этом процессе, учёные могут искать способы воздействия на них, чтобы замедлить или даже обратить вспять ухудшение памяти.

Новое понимание механизмов связи внутри мозга также может помочь разработать стратегии для улучшения обучения. Если учёные смогут контролировать активацию генов, отвечающих за память, это приведёт к созданию новых методов ускоренного запоминания и когнитивного развития.

Исследование показывает, насколько сложна и изощрённа система нейронной связи. Наш мозг использует электрические, химические и генетические механизмы, чтобы адаптироваться к миру, усваивать информацию и сохранять её на долгие годы. Открытие релейного механизма между синапсами и ядром — это не просто очередной шаг в нейробиологии, а настоящая революция в понимании того, как работает память.

**Ссылка:** «Транскрипционная передача сигналов ERK-CREB от синапса к ядру требует распространения  $Ca^{2+}$  от дендрита к сомальному, опосредованного потенциал-зависимыми каналами  $Ca^{2+}$  L-типа» DOI: [10.1523/JNEUROSCI.1216-24.2024](https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1216-24.2024).