

## Как эволюция изменила человеческий мозг: новое исследование генетических механизмов мышления

Дата публикации: 08.02.2025

Исследователи Йельского университета сделали значительный шаг в понимании эволюции человеческого мозга, изучив особый класс генетических регуляторов, известных как области ускоренного генома человека (HAR). Эти регуляторные элементы контролируют активность генов, определяя, когда и в каких количествах они экспрессируются, что влияет на ключевые аспекты развития мозга. Анализ этих элементов позволил ученым выявить, каким образом эволюционные изменения тонко настраивали гены, участвующие в развитии нейронов, их связи и функционировании.

Хотя предыдущие исследования предполагали, что HAR могли активировать совершенно новые гены у человека по сравнению с другими приматами, новые данные говорят о другом: HAR, по сути, регулируют одни и те же гены у людей и шимпанзе, но делают это с разной интенсивностью. Это открытие подтверждает гипотезу о том, что эволюция человеческого интеллекта произошла не за счет появления новых генов, а за счет изменения степени их активности и взаимодействий.

Для исследования команда использовала новейшие методы трехмерного картирования генома. Этот метод позволил отследить, как HAR взаимодействуют с конкретными генами в нервных стволовых клетках как человека, так и шимпанзе. Благодаря этому удалось идентифицировать мишени HAR для 90% известных участков, что значительно расширяет представление о том, какие именно гены оказались под влиянием эволюционных изменений.

Результаты показали, что большинство генов, регулируемых HAR, участвуют в развитии мозга, включая процессы нейрогенеза, формирования нейронных сетей и поддержания синаптических связей. Некоторые из этих генов также связаны с неврологическими расстройствами, такими как аутизм и шизофрения, что указывает на возможную связь между эволюцией мозга и предрасположенностью к определенным заболеваниям.

Интересно, что HAR особенно активны в клетках, отвечающих за развитие крупных отделов мозга. Это может объяснять, почему у человека размер мозга существенно больше, чем у других приматов, и почему именно наш вид достиг высокой степени когнитивной сложности. Важно отметить, что процесс эволюции мозга не требовал создания новых генов — вместо этого HAR

регулировали уже существующие гены, изменяя их уровень активности в ключевые моменты развития.

Это открытие открывает перспективы для дальнейших исследований, связанных не только с эволюцией человека, но и с разработкой методов лечения неврологических заболеваний. Если удастся точнее определить роль HAR в управлении генами, учёные смогут найти способы корректировки их активности при патологиях, связанных с нарушением развития мозга.

Таким образом, новые данные позволяют лучше понять, каким образом небольшие генетические изменения сформировали мышление человека и обеспечили ему уникальные когнитивные способности. Это исследование не только углубляет наше понимание биологической эволюции, но и открывает перед генетикой новые горизонты в изучении человеческого интеллекта.

**Ссылка:** «Разрешение трехмерного интерактома ускоренных областей человека во время нейроразвития человека и шимпанзе» DOI: [10.1016/j.cell.2025.01.007](https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.01.007).