

## Тайна X-хромосомы и старение мозга: влияние генов матери

Дата публикации: 08.02.2025

Ученые из Калифорнийского университета в Сан-Франциско провели исследование, которое проливает свет на генетические механизмы старения мозга. Оказалось, что X-хромосома, унаследованная женщиной от матери, может значительно влиять на скорость старения клеток мозга и когнитивные способности. Это открытие может объяснить различия в риске возрастных нейродегенеративных заболеваний и поможет разработать новые стратегии борьбы со старением.

Женщины наследуют две X-хромосомы: одну от матери, другую от отца. Однако в каждой клетке активна только одна из них, а вторая инактивируется случайным образом. Это означает, что в некоторых клетках мозга экспрессируются только гены материнской X-хромосомы, а в других – отцовской. Исследование показало, что клетки мозга, полагающиеся исключительно на материнскую X-хромосому, стареют быстрее и демонстрируют снижение когнитивных функций.

Этот феномен связан с эпигенетическими метками – химическими модификациями ДНК, которые определяют, какие гены будут активны. Метки различаются в зависимости от родительского происхождения хромосомы и могут влиять на экспрессию генов, связанных с работой мозга.

Группа ученых провела эксперимент на самках мышей, у которых активными оставались либо только материнские X-хромосомы, либо комбинация материнских и отцовских. Выяснилось, что особи с активными только материнскими X-хромосомами быстрее теряли память и хуже обучались. Анализ гиппокампа, области мозга, ответственной за обучение и запоминание, показал признаки ускоренного биологического старения.

Исследователи также идентифицировали конкретные гены, которые были подавлены на материнских X-хромосомах, но оставались активными на отцовских. Используя технологию CRISPR, они активировали эти подавленные гены у стареющих мышей, что привело к улучшению их когнитивных способностей. Это указывает на возможность разработки методов замедления старения мозга.

Эволюционный смысл этого механизма пока остается загадкой. Одна из гипотез заключается в том, что подавление некоторых генов на материнской X-

хромосоме могло давать преимущества в молодом возрасте, но в пожилом возрасте приводит к негативным последствиям. Такое явление известно в биологии как эволюционный компромисс.

Это открытие может иметь важные последствия для понимания возрастных заболеваний мозга, таких как болезнь Альцгеймера. Возможно, в будущем ученые смогут разработать терапевтические стратегии, позволяющие регулировать активность генов на X-хромосоме и тем самым замедлять старение мозга. Однако для подтверждения этих выводов необходимы дальнейшие исследования на людях.

**Ссылка:** «Материнская X-хромосома влияет на когнитивные способности и старение мозга у самок мышей» [DOI: 10.1038/s41586-024-08457-y](https://doi.org/10.1038/s41586-024-08457-y).