

Привет от предков. Ученые доказали, что воспоминания передаются через ДНК

Автор: Иван Кемеров

Самый важный набор генетических инструкций мы получаем через цепочки ДНК. Этот набор передается через поколения и служит основным двигателем эволюции, процесса весьма неспешного. На довольно незначительные изменения уходят столетия, а то и тысячелетия. Гипотеза о том, что некоторые жизненные обстоятельства особей могут оказывать влияние на развитие и поведение их ближайших потомков, существует довольно давно. И у нее было множество косвенных подтверждений. Но прямых доказательств до недавнего времени не было.

В 2017 году группа испанских исследователей опубликовала работу о генетических изменениях, которые передавались у нематод (круглых червей) на протяжении 14 поколений. В 2018 году ученые продолжили свои изыскания и добились еще более впечатляющих результатов. Так называемая “мусорная” ДНК способна фактически переносить воспоминания. Разумеется, не те, что хранятся в человеческом мозге, пока он сохраняет активность. Исследователи доказали, что воспоминания оставляют след на генетическом уровне и передаются через поколения.

Генетическая память

Исследование, целью которого было изучение того, насколько долго окружающая среда и сформированные под ее влиянием воспоминания могут сохраняться на генетическом уровне, проводилось в испанской лаборатории Европейской организации молекулярной биологии. В качестве подопытных выступали круглые черви (нематоды). Сначала ученые генетически модифицировали их, добавив ген, который отвечает за выработку флуоресцентного протеина. Такие черви начинали светиться в ультрафиолетовом освещении. Затем ученые поменяли температуру в контейнерах, где содержались черви. При температуре около 20 градусов Цельсия черви едва светились. Модифицированный ген демонстрировал низкую активность. Затем червей отправили на тропические каникулы - температура в их контейнерах была увеличена до 25 градусов Цельсия. По словам исследователей, черви начали светиться как “рождественские елки”. Это означало, что высокая температура активировала модифицированный ген. Когда ученые снова снизили температуру в контейнерах, оказалось, что черви продолжают светиться. У них появилась особая память об условиях окружающей среды (*environmental memory*), и они подстроились под изменившиеся условия. Но больше всего впечатлял тот факт, что эти воспоминания передались следующим поколениям червей. Ни один из представителей семи следующих поколений никогда не испытывал температуры 25 градусов Цельсия, однако при температуре 20 градусов они всегда светились, как “рождественские елки”. Детеныши червей унаследовали эпигенетические изменения через сперматозоиды и яйцеклетки своих родителей, установили исследователи.

Было решено провести еще один эксперимент. Ученые продержали пять поколений червей при температуре 25 градусов Цельсия, а затем держали их потомство при температуре 20 градусов. Модифицированный ген все равно оставался активированным, причем у следующих 14 поколений червей. “Мы точно не знаем, почему это происходит, - констатирует Адам Клосин из университета Фабра (Испания), один из авторов исследования. - Но это может быть некая форма биологического “планирования наперед”. По мнению его коллеги Тани Вавури из

Института изучения лейкемии Йозепа Каррераса (Испания), этот защитный механизм мог появиться вследствие того, что у червей крайне низкая продолжительность жизни. “Вероятно, они передают воспоминания о своих прошлых состояниях для того, чтобы помочь своим потомкам предсказывать, какими могут быть условия окружающей среды в будущем”, - предполагает она. Исследователи назвали этот механизм “передачей данных об окружающих условиях через поколения”. Они считают, что “воспоминания” передаются путем эпигенетического наследования. Так называют изменения экспрессии генов или фенотипа клеток, которые вызываются механизмами, не затрагивающими изменения последовательностей ДНК. Эпигенетика - сравнительно молодая наука, которая утверждает, что существенная часть информации кроется не в основных последовательностях ДНК, а в межгенной ДНК, которую еще часто называют “мусорной” (junk DNA). Разумеется, черви не могут служить полноценным примером для понимания того, как подобные процессы происходят у людей. Собственно, нематоды были выбраны лишь по той причине, что наблюдения за 14 поколениями заняли у ученых лишь два месяца. Любые другие виды потребовали бы значительно более долгосрочных наблюдений. Однако, исследователи считают, что полученные ими результаты проливают свет на то, как память об условиях окружающей среды может транслироваться следующим поколениям других видов животных, а также человека.

Память предков

С людьми все обстоит несколько сложнее. Подобные исследования, по сути, должны длиться столетиями и включать в себя множество подопытных. Не удивительно, что таких исследований до сих пор не было. Однако, кое-что о таких процессах мы уже знаем. Некоторые научные работы показывают, что события и сильные переживания в жизни людей могут оказать влияние на их детей и даже внуков. И нет никаких свидетельств того, что это связано с изменениями в цепочках ДНК. Все указывает на эпигенетические изменения. Одним из самых ярких примеров является исследование, которое показало, что дети и внуки людей, переживших Голодную зиму в Дании в 1944 году, страдают от нарушения толерантности к глюкозе (латентного диабета).

Согласно другому исследованию, потомки тех, кто пережил Холокост, отличаются более низким уровнем гормона кортизола, который помогает организму оправиться от стресса и травм. В 2014 году группа американских исследователей из университета Атланты опубликовала исследование, в ходе которого была выдвинута гипотеза о том, что человеческие фобии являются, по сути, воспоминаниями из жизни наших предков. Ученые предположили, что воспоминания могут сохраняться в каких-то, до сих пор, плохо изученных участках генома и передаваться следующим поколениям в не явном виде. Маркус Пэмбри, генетик из Университетского колледжа Лондона, назвал эту работу удивительным доказательством биологической передачи воспоминаний. По мнению экспертов, свежее исследование испанских ученых является важным шагом в понимании того, как работает эпигенетическое наследование. В особенности, потому что исследование показывает, какими долгосрочными могут быть эти наследования, отмечает обозреватель ScienceAlert Сайн Дин.