

У самцов, которые ели много углеводов и мало белков, рождаются тревожные сыновья.

(Фото: engin akyurt / Unsplash.com) Открыть в полном размере < >

Несколько лет назад мы писали о наследственном ожирении, которое не зависит от генов. В тех экспериментах у самцов и самок мышей, которые сидели на «ожижающей» диете и набирали лишний вес, появлялось потомство со склонностью к полноте и проблемам с метаболизмом. При этом ни в ДНК у родителей, ни в ДНК у детей не было никаких мутаций, указывающих на предрасположенность к избыточному весу. И если самого себя можно и без всяких специальных мутаций довести до ожирения, то как оно передаётся потомству?

В таких случаях всегда вспоминают про эпигенетику, или эпигенетическую регуляцию генетической активности. У живых организмов есть масса молекулярных способов настройки генов, и многие из таких механизмов функционируют недолго – поработав некоторое время в каких-нибудь форс-мажорных обстоятельствах, ген возвращается к своему обычному состоянию. Однако случается и так, что изменения в его активности сохраняются на всю жизнь, и даже, более того, передаются в следующее поколение. При этом сам ген не меняется, то есть его ДНК не меняется, никаких мутаций не происходит, просто регуляторные модификации не отпускают своей хватки.

Если говорить об эпигенетическом наследовании, то тут есть данные, что у мышей, к примеру, оно может длиться на протяжении как минимум четырёх поколений. То есть информация об эпигенетических модификациях как-то сохраняется в половых клетках (хотя раньше считалось, что подобные модификации у млекопитающих при созревании яйцеклеток и сперматозоидов напрочь исчезают). С другой стороны, не стоит воспринимать эпигенетические изменения как нечто незыблемое – они вполне могут быть обратимы, и мы писали об их обратимости в связи с возрастной эпигенетикой. Но, так или иначе, от родителей к детям действительно могут передаваться какие-то эпигенетические настройки, если родители долго жили в каких-то определённых условиях.

Сотрудники Сиднейского университета поставили очередной такой эксперимент, в котором мышей кормили особым образом, а потом проверяли, сказалась ли родительская диета на потомстве. Только на диете держали не обоих родителей, а только самцов, и смысл диеты был в том, чтобы самцы ели еду с разным содержанием белков, жиров и углеводов. То есть одним мышам давали корм, где было мало белков,

зато на их место добавляли жиров и углеводов, другие ели корм с пониженным содержанием жиров, которых заменили белки и углеводы, и т. д. При этом количество калорий во всех случаях было одинаково, самцы получали одинаковое количество энергии, разница была только в том, в каком виде они её получали. Самки-родительницы ели обычный стандартный сбалансированный корм, и такой же стандартный корм давали потомству.

Тем не менее, у потомства обнаружились некоторые особенности. В статье в Nature Communications говорится, что если самцы ели мало белков и много углеводов, их дочери были склонны к лишнему весу и сопутствующим метаболическим проблемам. А вот у сыновей эффект от папиной диеты проявлялся в поведении: они вырастали более тревожными. Это было видно, в частности, по их стремлению подольше оставаться в безопасном месте – обычное мышеское любопытство проявлялось у них слабее.

Ещё раз скажем, что речь идёт не об ожиревших или истощённых самцах-родителях – в их питании просто была смешена пропорция калорий от белков к углеводам. И, как оказалось, отцовская диета влияет не только на обмен веществ у детей, но и на их психические реакции. Правда, собственно эпигенетические метки авторы работы не проверяли. Возможно, их проанализируют в будущем, потому что без этого трудно понять молекулярно-генетический эффект от диеты, а также почему отцовская диета по-разному влияла в потомстве на самок и самцов. И ещё раз напомним, что распространять результаты «мышеских» экспериментов на людей следует с очень большой осторожностью, особенно в тех случаях, когда речь идёт о поведении.

Автор: Кирилл Стасевич

Статьи по теме:

#эпигенетика #дети и родители #поведение животных #питание и диета

Лабораторные мыши передали эпигенетическое ожирение и повышенный холестерин своим праправнукам.

Избыточный вес и проблемы с сахаром в крови могут переходить из поколения в поколение без каких-либо специальных мутаций.

Рисунок эпигенетических меток на ДНК омолаживается, когда исчезают неприятные жизненные обстоятельства.

...но после родов можно помолодеть обратно.

Потомство «курящих» самцов чувствует на себе отцовский никотин.

Регуляторные молекулы, появляющиеся в сперматозоидах из-за стресса, влияют на активность генов у эмбриона.