Будущее искусственного оплодотворения и генной модификации

Стивен Хсу – профессор теоретической физики в Университете штата Мичиган. Он также является исследователем в области вычислительной геномики и руководителем нескольких проектов в силиконовой долине. Он получил образование в Университете Беркли и работал в Йельском Университете, прежде чем занял свою нынешнюю должность в Университете штата Мичиган. Хсу является основателем компании «Genomic Prediction», которая занимается ведущими генными исследованиями для клиник и лабораторий, специализирующихся на экстракорпоральном оплодотворении.

В интервью Стивена Хсу для издания «Psychology Today» мы обсудили возможность измерения IQ у эмбрионов, способов измерения логического и абстрактного мышления, которые во многом взаимосвязаны с обучением и успешностью в жизни. Но в свете новости о двух генетически модифицированных девочек в Китае, я начал именно с этой темы, затронув этическую и научную сторону этого события.

Марти Немко: Новости о двух генетически модифицированных девочках в Китае шокировала мир. Что вы думаете по этому поводу и как это событие повлияет на наше будущее?

Стив Хсу: То, что сделал Хэ Цзянькуя, - отредактировал геном, используя технологию CRISPR, - не является техническим прорывом, данная технология существовала уже некоторое время. Что действительно является новым, так это то, что кто-то решился сделать подобный эксперимент на человеческих эмбрионах. Исследователи, которые присутствовали на его выступлении в Колд Спринг Харбор несколько месяцев назад, сочли его доклад интересным, но не слишком значительным. Дело в том, что на нем Хэ рассказывал о технологии, не упоминая, что он провел данный эксперимент на человеческих эмбрионах.

Уже сейчас технология CRISPR может использоваться как скрининг (генетическая проверка) для выявления нежелательного генетического варианта. При этом нет необходимости вносить изменения в ген, достаточно выбрать тот эмбрион, у которого этого гена просто нет.

Используя CRISPR, можно наделять эмбрион новым генетическим вариантом, который не присутствовал ни у одного из родителей. Впоследствии будет возможно вносить сотни различных изменений в ген за один раз, что позволит модифицировать полигенетические характеристики. (Большинство характеристик являют полигенетическими). Но пройдут десятилетия, прежде чем это станет возможным с технической точки зрения, так как легко предсказать комплексную характеристику, но сложно модифицировать ее.

Возможность вносить изменения в гены приведет к тому, что общественность перестанет воспринимать селекцию эмбрионов как акт агрессии.

МН: Вы можете подробнее объяснить, что такое полигенетические комплексные характеристики?

СХ: Большинство человеческих характеристик (например, рост или когнитивные способности) и большинство предрасположенностей к болезням (к диабету или сердечно-сосудистым заболеваниям) являются полигенетическими, то есть зависящими от многих разных генетических локусов. Впервые в истории, благодаря большим базам данных и созданию искусственного интеллекта, у нас есть генетические предикторы для данных характеристик. Например, на данный момент, возможно предсказать рост человека с точностью до сантиметра. Люди, которые имеют повышенный риск развития сердечно-сосудистых заболеваний (в 5-10 раз выше обычного), могут пройти недорогое обследование и обнаружить у себя подобную предрасположенность.

Многие, хотя и не все родители, решившиеся на экстракорпоральное оплодотворение, встают перед сложным выбором: если у них есть сразу несколько жизнеспособных эмбрионов, то какой из них выбрать? Для таких родителей весьма полезной будет информация о предрасположенности к тем или иным заболеваниям у каждого из эмбрионов. Ежегодно миллион эмбрионов проходят генетический скрининг. В большинстве случаев, данный скрининг – это тест на количество хромосом (для выявления синдрома Дауна), но используя более продвинутые технологии, мы можем увидеть многие другие мутации и предрасположенности к заболеваниям.

МН: Какие этические проблемы необходимо урегулировать, прежде чем широко использовать подобные технологии?

СХ: Рождение генетически модифицированных девочек повлекло за собой горячие дискуссии относительно этической стороны генной модификации. Биотехники и исследователи уже решили для себя множество этических проблем. Например, то насколько это безопасно, эффективно, полезно для общества. Однако на уровне среднестатистического человека данные вопросы остаются поводом для многочисленных дебатов. Поэтому закономерно будет урегулировать данные споры на уровне общественности, прежде чем начать широко применять эти технологии. Логично, если эти вопросы будут решаться на уровне отдельных государств. Что законно и допустимо в этом конкретном обществе?

МН: Так как это интервью для журнала «Psychology Today», я бы хотел спросить вас о когнитивных способностях и качествах характера человека. Можно ли предсказать это по его генотипу? Как эту информацию можно использовать при экстракорпоральном оплодотворении?

СХ: По генотипу мы можем определить когнитивные способности, т.е. IQ человека с корреляцией от 0.3 до 0.4. Подобным образом, стандартный экзамен, которые учащиеся школ сдают по окончании школы, может определить их успех в колледже. То есть достоверность, в отличие от предсказания роста человека, весьма мала. Однако, хотя стандартный выпускной экзамен не слишком четко предсказывает то, насколько хорошо ученик школы будет учиться в колледже, вполне закономерно, что те, кто сдал его менее чем на 10%, не допускаются к конкурсу. В ВУЗах рады ученикам с высокими баллами.

Точно также и с эмбрионами: мы можем достаточно точно определить, какие из них имеют риск умственной отсталости, но не можем ранжировать эмбрионов, находящихся в пределах нормы, по уровню предполагаемого интеллекта.

Еще сложнее в данный момент определить личностные характеристики человека, такие как сознательность или экстраверсия, хотя, как нам известно, эти характеристики являются наследственными. Но, вполне вероятно, это станет возможно в будущем.

В настоящий момент генетические предсказания относительно когнитивных характеристик работают примерно так же, как и предсказание риска развития заболеваний. Мы можем предупредить родителей, если эмбрион находится в зоне риска, но если его показатели в пределах нормы, мы не можем наверняка сказать, какими когнитивными способностями он будет обладать. Скорее всего, в будущем такое ранжирование будет возможно. Хотя подобная возможность вызовет немало этических споров. На данный момент, мы можем с вероятностью от 80 до 90% определить разницу в росте у двух однополых детей одних родителей. В будущем будет возможно делать подобные предсказания и по поводу IQ.

Оригинальная статья: Marty Nemko, - The Future of In-Vitro Fertilization and Gene Editing, Psychology Today, December 2018

Перевод: Елисеева Маргарита Игоревна

Редактор: Симонов Вячеслав Михайлович

Ключевые слова: эко, искусственное оплодотворение, будущее, психология, родительство, биология, генная инженерия, материнство

Источник фото: unsplash.com