

Новое открытие может изменить жизнь миллионов семей.

Исследователи на протяжении десятилетий изучают способы создания сперматозоидов и яйцеклеток из клеток кожи благодаря технологии индуцированных плюрипотентных стволовых клеток. Эта технология уже позволила превратить клетки кожи мышей в функциональные сперматозоиды и яйцеклетки, что привело к рождению здоровых потомков от двух мам или пап. Однако для людей такая методика до сих пор не работала.

Профессор Митинори Сайто из Киотского университета объясняет, что одна из причин заключается в химических "метках", известных как эпигеном, которые контролируют активность генов. Эти метки сохраняют своеобразную память в ранних репродуктивных клетках, и для их развития в сперматозоиды или яйцеклетки эту память необходимо стереть.

На днях команда Сайто разработала методику для стирания этих меток. Начиная с примордиальных половых клеток (клеток, которые впоследствии становятся сперматозоидами или яйцеклетками), учёные добавили белок, который стер память клеток и стимулировал их развитие.

Сайто отметил, что их исследование является фундаментальным шагом в понимании биологии человека и принципов эпигенетического перепрограммирования, что также является значительным достижением в создании сперматозоидов и яйцеклеток в лаборатории. Это может помочь парам, испытывающим проблемы с бесплодием.

Эпигенетические метки контролируют экспрессию генов. Представьте двойную спираль ДНК с маленькими химическими "штырями", которые блокируют транскрипцию генетического кода в биологические сообщения. Эти метки жизненно важны для организма, поскольку они позволяют клеткам образовывать различные ткани и органы.

Однако эпигенетика становится проблемой при выращивании гамет (яйцеклеток и сперматозоидов) в лабораторных условиях. Для нормального развития репродуктивных клеток необходимо удалить эти метки, процесс известен как эпигенетическое перепрограммирование. В организме это происходит естественным образом, но в лабораторных условиях для человеческих клеток этот процесс до сих пор оставался неразрешённой задачей.

Ранее команда Сайто уже превращала стволовые клетки в клетки, напоминающие

ранние репродуктивные. Однако эпигенетический ландшафт этих клеток оставался нетронутым, что тормозило их развитие. Чтобы обойти эту проблему, учёные смешали человеческие клетки с мышинными клетками из репродуктивных регионов тела, что создало среду, напоминающую яичники или семенники. Это помогло, но процесс был неэффективным и сопряжённым с рисками.

В новом исследовании учёные сосредоточились на одном белке, BMP2, который известен своей ролью в формировании костей и хрящей. Однако оказалось, что он также способствует эпигенетическому перепрограммированию. Добавив BMP2 к лабораторным клеткам, исследователи добились значительного прогресса в их развитии, сформировав предшественников человеческих сперматозоидов и яйцеклеток.

Несмотря на успех, клетки, обработанные BMP2, не смогли полностью развиться в зрелые сперматозоиды и яйцеклетки. Это означает, что перепрограммирование не было завершено. Неполное удаление эпигенетических меток может привести к серьёзным заболеваниям, если такие клетки будут использованы в клинических целях.

Учёные также обнаружили сеть молекул, которая может объяснить, почему BMP2 активирует эпигенетическое перепрограммирование. Возможно, он изменяет активность белка, добавляющего метки к ДНК, но для точного понимания механизма необходимы дополнительные исследования.

Технология *in vitro* gametogenesis всё ещё находится в начальной стадии, и впереди много работы. Однако уже сегодня видно, что область быстро развивается, что вызывает серьёзные этические и социальные вопросы. Лабораторные гаметы могут помочь в лечении генетических заболеваний, но также могут привести к появлению генетически модифицированных людей.

Сайто осознаёт риски и приветствует общественное обсуждение этого вопроса. "Многое ещё предстоит сделать, и путь будет долгим, особенно учитывая этические, правовые и социальные аспекты клинического применения этой технологии", — отметил он. "Тем не менее, мы сделали значительный шаг вперёд к потенциальному применению этой технологии в репродуктивной медицине."

На перекрестке науки и фантазии — наш канал