«Мозги не купишь» - уже не актуально!

В искусственно выращенном мини-мозге обнаружены мозговые волны.

Ученые создали миниатюрные мозги из стволовых клеток, которые развили функциональные нейронные сети. Несмотря на то, что они в миллион раз меньше человеческого мозга, однако, это первые выращенные в лабораторных условиях мозги, в которых были выявлены мозговые волны. Этот мозг очень напоминает мозг у недоношенных детей. Исследование, опубликованное 29 августа в журнале Cell Stem Cell, может помочь ученым лучше понять развитие человеческого мозга.

«Уровень нервной активности, который мы наблюдаем в пробирке, беспрецедентен», - заявляет Алиссон Муотри, биолог из Калифорнийского университета в Сан-Диего. «Мы на один шаг ближе к модели, которая может фактически генерировать эти ранние стадии сложной нейронной сети.»

Мозги размером с горошину, называемые церебральными органоидами, получены из плюрипотентных стволовых клеток человека. Помещая их в культуру, имитирующую среду развития мозга, стволовые клетки дифференцируются в различные типы клеток мозга и самоорганизуются в трехмерную структуру, напоминающую развивающийся человеческий мозг.

Ученые успешно вырастили органоиды с клеточными структурами, похожими на структуры человеческого мозга. Однако ни в одной из предыдущих моделей не были разработаны человекоподобные функциональные нейронные сети. Сети появляются, когда нейроны созревают и становятся взаимосвязанными, и они необходимы для большинства видов деятельности мозга.

«Вы можете использовать органоиды мозга в нескольких случаях, в том числе и для понимания нормального развития нервной системы человека, моделирования заболеваний, эволюции мозга, скрининга лекарств и даже для информирования искусственного интеллекта», - считает Муотри.

Муотри и ее коллеги разработали лучшую процедуру для выращивания стволовых клеток, включая оптимизацию формулы питательной среды. Эти корректировки позволили их органоидам стать более зрелыми, чем предыдущие модели. Команда вырастила сотни органоидов в течение 10 месяцев и использовала многоэлектродные матрицы для мониторинга их нервной деятельности.

Примерно через два месяца команда обнаружила всплески мозговых волн, исходящих от органоидов. Сигналы были редкими и имели одну и ту же паттерн-частоту, наблюдаемую в очень незрелом человеческом мозге. Поскольку органоиды продолжали расти, они производили мозговые волны на разных частотах, и сигналы появлялись более регулярно. Это говорит о том, что органоиды дальше развили свою нейронную сеть.

«Это результат наличия более функциональных синапсов, и вы формируете больше связей между нейронами», - считает Муотри. По ее мнению, взаимодействие между нейронами вносит свой вклад в сигналы на различных частотах.

Чтобы сравнить паттерны мозговых волн органоидов с паттернами человеческого мозга на ранних стадиях развития, команда изучила алгоритм машинного обучения с мозговыми волнами, записанными от 39 недоношенных детей в возрасте от шести до девяти с половиной месяцев. Алгоритм смог предсказать, сколько недель органоиды развивались в

культуре, что предполагает, что эти органоиды и человеческий мозг имеют схожую траекторию роста.

Однако, маловероятно, что эти органоиды обладают психической активностью, такой как сознание, считает Муотри. «Органоид - это все еще очень рудиментарная модель - у нас нет других частей мозга и структур. Таким образом, эти мозговые волны могут не иметь ничего общего с деятельностью реального мозга.»

«Возможно, в будущем мы получим что-то, что действительно близко к сигналам в человеческом мозге, которые управляют поведением, мыслями или памятью», - говорит Муотри. «Но не думаю, что сейчас у нас есть какие-либо доказательства заявлять о наличии хотя бы чего-то из вышеперечисленного».

Забегая вперед, команда стремится еще больше улучшить органоиды и использовать их для понимания заболеваний, связанных с нарушением работы нейронных сетей, таких как аутизм, эпилепсия и шизофрения.

«Как ученый, я хочу все ближе и ближе подходить к пониманию человеческого мозга», - заявляет Муотри. «Я хочу это сделать, потому что считаю это очень полезным. Я могу помочь людям с неврологическими заболеваниями, предоставляя им лучшее лечение и лучшее качество жизни. Мы уже сами можем решать, где предел. Может быть, технология еще не готова, или мы не знаем, как управлять технологией. Это такая же дискуссия, как вокруг ассоциированного белка CRISPR у младенцев, и именно поэтому у нас есть комитеты по этике, чтобы представлять все части общества.»

Оригинальная статья: Исследовательская организация - Brain waves detected in mini-brains grown in a dish, August, 2019
Перевод: Остренко Анна Александровна
Редакторы: Симонов Вячеслав Михайлович, Шипилина Елена Ивановна
Источник изображения: wallhaven.cc
Ключевые слова: заболевания мозга, мозг у младенцев, неврологические заболевания, исследования мозга, лечение аутизма, лечение шизофрении

