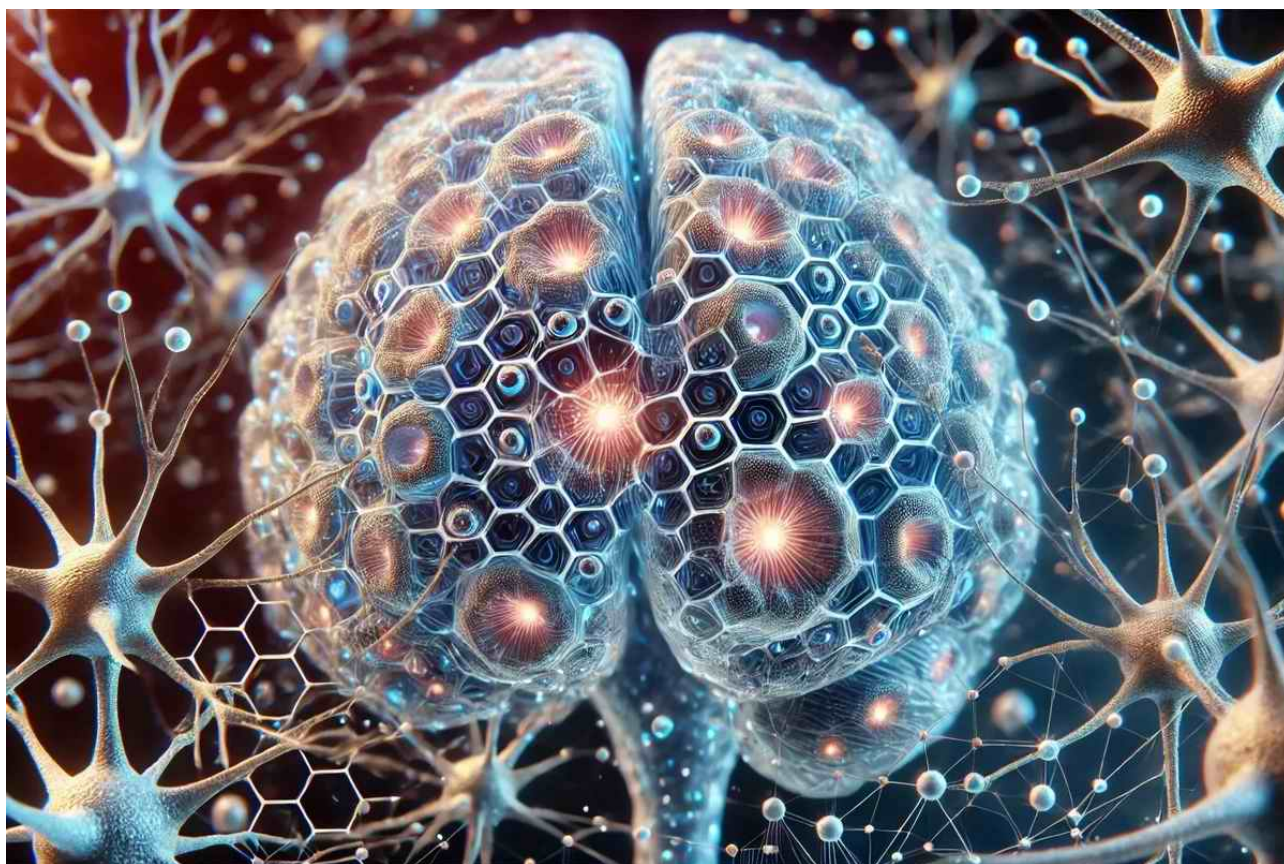


Ученые создали искусственную среду, заставив нейроны думать, что они находятся в мозге



Дата публикации: 30.01.2025

Исследователи из Делфтского технического университета разработали 3D-печатную среду, которая имитирует настоящую мозговую ткань и позволяет нейронам расти так, как они это делают в живом организме. Используя наностолбики, ученые воссоздали структуру внеклеточного матрикса, обеспечивающего поддержку клеткам мозга. Это революционное достижение открывает новые перспективы для изучения болезней, таких как болезнь Альцгеймера, Паркинсона и расстройства аутистического спектра, поскольку дает возможность наблюдать за развитием нейронных сетей в условиях, максимально приближенных к реальным.

Традиционные методы выращивания **нейронов** на плоских чашках Петри не воспроизводят сложную структуру мозга, из-за чего клетки растут случайно, а их связи не формируются естественным образом. В новой модели наностолбики создают трёхмерную структуру, на которую нейроны могут опираться, имитируя мягкость и текстуру настоящей мозговой ткани. Это позволяет им выстраивать сети организованным способом, формируя связи под определёнными углами и

демонстрируя более реалистичные паттерны роста.

Эксперименты показали, что среда с наностолбами не только направляет рост нейронов, но и способствует их созреванию. Исследователи вырастили три типа нейрональных клеток, полученных из тканей мозга мыши и стволовых клеток человека. В отличие от традиционных методов, где клетки росли в хаотичном порядке, на массивах наностолбиков они формировали стабильные сети. Анализ показал, что уровень зрелых нейронных маркеров в этой среде значительно выше, чем на плоских поверхностях, что подтверждает улучшенные условия для развития нейронов.

Еще одним важным открытием стало поведение нейронных конусов роста – структур, направляющих удлинение клеточных отростков. В обычных условиях конусы роста распространяются в случайных направлениях, оставаясь преимущественно в одной плоскости. Однако в среде с наностолбиками они начали активно исследовать окружающее пространство во всех измерениях, что гораздо больше соответствует процессам, происходящим в живом мозге.

Одна из ключевых проблем при создании искусственной среды для выращивания нейронов – поддержание её мягкости и точной геометрии. Гелевые матрицы, такие как коллаген, обладают высокой изменчивостью и не позволяют воспроизводить стабильные условия. Напротив, массивы наностолбиков сохраняют необходимые механические свойства, обеспечивают воспроизводимость и позволяют точно контролировать микроструктуру поверхности. Это делает новую модель идеальной для исследований нейродегенеративных заболеваний, поскольку она имитирует естественные условия, при этом оставаясь стабильной и воспроизводимой.

Созданная среда открывает новые возможности для изучения формирования нейронных сетей в здоровом мозге и при различных патологиях. Использование 3D-печатных наностолбиков поможет исследователям лучше понять, какие структурные изменения приводят к нейродегенеративным расстройствам, и разрабатывать новые подходы к лечению. В дальнейшем учёные планируют применять эту технологию для моделирования других биологических структур, что позволит сделать еще один шаг в понимании работы мозга и создании инновационных терапевтических стратегий.

Ссылка: «Расшифровка влияния эффективного модуля сдвига на направленность нейронной сети и морфологию конусов роста с помощью наноструктурированных массивов, напечатанных с помощью лазера на 3D-принтере» DOI: [10.1002/adfm.202409451](https://doi.org/10.1002/adfm.202409451).