Разработан новый тип композитных носителей для трансплантации клеток

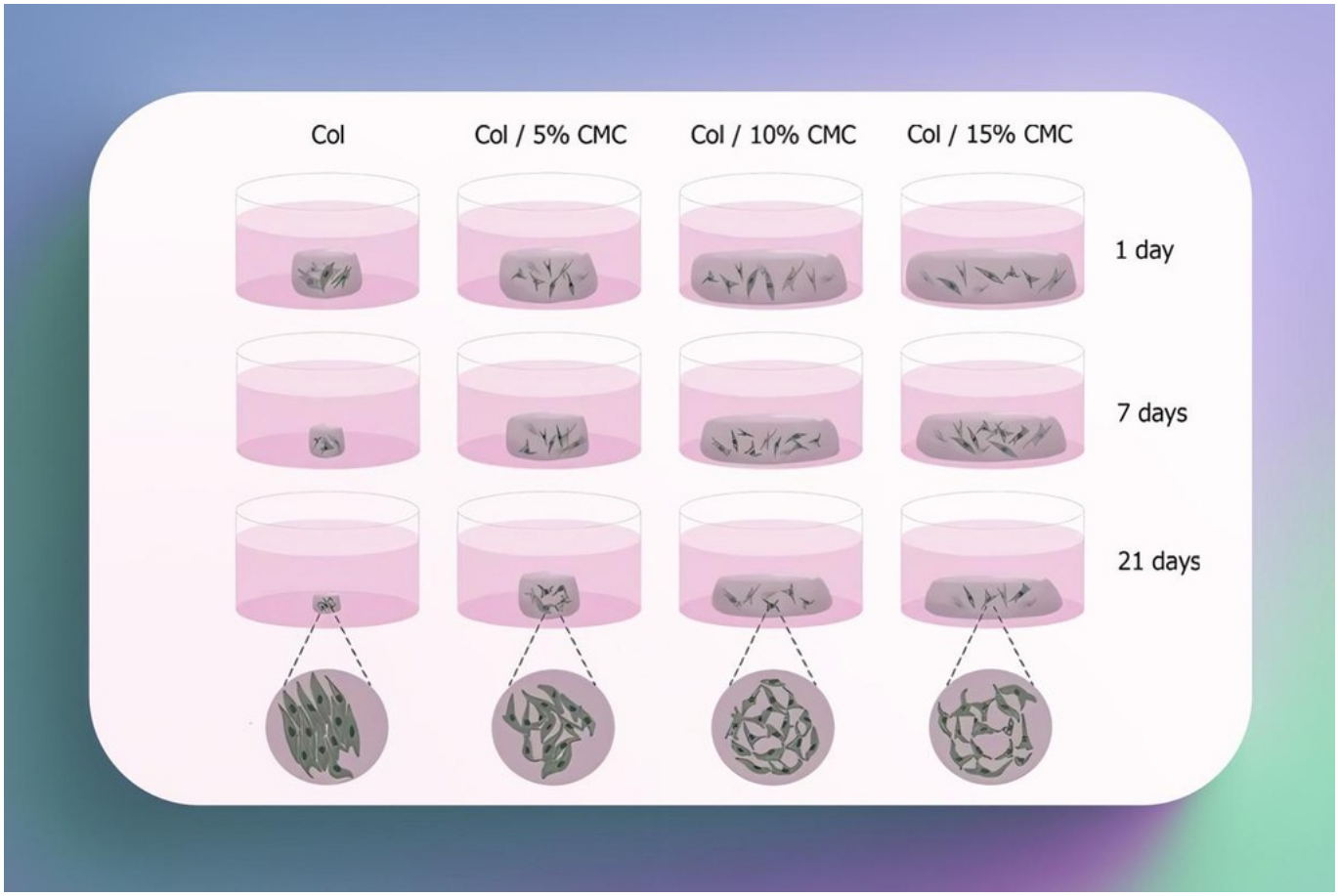
24.09.2025

Исследователи Института цитологии РАН (ИНЦ РАН) и Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН (ФТИ РАН) впервые получили композитный материал, состоящий из коллагена и нетоксичного природного полимера — карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ), который найдёт применение в качестве носителя продуктов для клеточной трансплантации.

По ряду характеристик полученные гели превосходят аналоги, широко применяемые сегодня в клинической практике. Результаты исследования опубликованы в International Journal of Biological Macromolecules (Elsevier B.V.).

Коллаген I типа является одним из основных белков внеклеточного матрикса и присутствует в большинстве органов и тканей организма. Он широко используется при создании матриц (скаффолдов) — структур, выступающих носителями различных типов клеток. На основе таких скаффолдов создаются тканеинженерные конструкции, предназначенные для восстановления повреждённых органов и тканей.

Однако существует проблема, которая заключается в контракции (сжатии) коллагенового геля клетками в процессе их культивирования на скаффолде. Недостаточная упругость коллагенового геля приводит к тому, что клетки приобретают округлую форму, что снижает их потенциал к размножению (пролиферации). Кроме того, уменьшается способность синтезировать белки внеклеточного матрикса, а следовательно — формировать структуру, имитирующую нативную ткань и способствующую регенерации тканей после трансплантации в область повреждения.



«Для решения этой проблемы мы впервые получили композитный гель на основе коллагена I типа и природного полимера — карбоксиметилцеллюлозы, который не только не уступает гелю на основе только коллагена I типа, но и превосходит его по ряду характеристик», — отметила ведущий научный сотрудник, руководитель группы тканевой инженерии ИНЦ РАН **Юлия Нащекина**.

Так, учёными ИНЦ РАН было показано, что добавление 5 % КМЦ улучшает пролиферацию и миграцию клеток на поверхности композитных коллагеновых гелей.

Эксперименты показали, что спустя три недели культивирования клеток контракция композитных гелей существенно меньше, чем у аналогов на основе только коллагена. Иммуногистохимическое окрашивание гелей с клетками продемонстрировало равномерное распределение синтезированного клетками фибронектина по всему объёму геля, что позволяет сделать предположение: разработанный композитный гель может быть основой для формирования новой ткани in vitro (в лабораторных условиях).

«Таким образом, наша разработка может стать отличной альтернативой с улучшенными характеристиками коллагеновому гелю, который уже достаточно широко используется в клинической практике для культивирования и трансплантации клеток различного тканевого происхождения. Кроме того, он найдет применение для задач длительного культивирования клеток внутри трёхмерной конструкции с сохранением её структуры с целью синтеза новых компонентов внеклеточного матрикса, а также малых молекул, обладающих терапевтическими свойствами», — заключила Юлия Нащекина**.**

Проведённое исследование является частью большой совместной работы ИНЦ РАН и ФТИ РАН по созданию новых и модификации существующих видов скаффолдов, которые служат основой для тканеинженерных конструкций, применяемых при восстановлении различных тканей в

регенеративной медицине. Результаты исследования поддержаны грантом Российского научного фонда.

Источник: пресс-служба ИНЦ РАН.

Новости Российской академии наук в Telegram ➡