

Гемифусома: ученые открыли новую органеллу, меняющую представления о клеточной переработке

Дата публикации: 07.07.2025

Современная клеточная биология делает редкий и по-настоящему прорывной шаг вперед. Учёные из Медицинской школы Университета Вирджинии совместно с Национальными институтами здравоохранения (NIH) сообщили об открытии новой органеллы, которой ранее не было в научной классификации. Это открытие, сделанное с применением криоэлектронной томографии, может изменить фундаментальные представления о клеточной архитектуре и процессах внутриклеточной переработки.

Новая органелла получила название гемифусома. Внутри клетки она выполняет функцию координационного узла, обеспечивая контроль над транспортом, переработкой и удалением различных молекулярных компонентов. Ранее считалось, что подобные функции целиком выполняют уже известные структуры, такие как эндосомы, лизосомы и эндоплазматический ретикулум. Однако гемифусома представляет собой совершенно новый тип внутриклеточного узла, который появляется и исчезает по мере необходимости, обеспечивая логистику клеточного «трафика» и рециклирования.

По сути, гемифусома служит промежуточной платформой между везикулами — мембранными пузырьками, транспортирующими молекулы — и более крупными органеллами, которые обрабатывают и сортируют клеточное содержимое. Она участвует в сборке многоуровневых везикулярных комплексов, которые можно сравнить с транспортными хабами на клеточном уровне. В этих комплексах происходит перераспределение веществ, удаление ненужных компонентов и направление ключевых белков или липидов по нужным маршрутам.

Исследователи подчёркивают, что функции гемифусомы особенно важны в контексте заболеваний, связанных с нарушением внутриклеточной логистики. Одним из таких состояний является синдром Германски-Пудлака — редкое генетическое заболевание, при котором наблюдаются нарушения пигментации, проблемы со зрением, лёгочные и кроветворные осложнения. Все эти проявления могут быть связаны с нарушением транспортных процессов внутри клетки. По мнению специалистов, сбой в работе гемифусомы может быть ключевым патогенетическим механизмом таких состояний.

Визуализация гемифусомы стала возможна благодаря передовым методам

криоэлектронной томографии — техники, позволяющей «заморозить» клетку в естественном состоянии и получить трёхмерные изображения на субнанометровом уровне. Это позволило учёным впервые зафиксировать появление этой структуры и проследить её участие в формировании везикулярных ансамблей.

Гемифусомы оказались на удивление распространены в клетках, несмотря на то, что их существование ранее оставалось незамеченным. Теперь, когда их роль обозначена, учёные намерены изучить, как функционирует эта органелла в нормальных и патологических условиях, и каким образом её поведение влияет на системные функции организма.

Открытие гемифусомы может стать отправной точкой для разработки новых стратегий лечения заболеваний, вызванных мутациями в генах, отвечающих за внутриклеточную транспортную систему. Это также открывает новые горизонты в клеточной инженерии, биотехнологиях и разработке таргетных терапий.

Новая органелла — это не просто находка, расширяющая карту клеточной архитектуры. Это ключ к пониманию механизмов, которые лежат в основе жизненно важных процессов: от утилизации белков до сборки многокомпонентных структур, от регуляции клеточного метаболизма до адаптации к стрессу. Впереди предстоит выяснить, насколько гемифусома универсальна для различных типов клеток, как она взаимодействует с другими органеллами и каким образом может быть использована в медицине.

В эпоху, когда казалось, что клетка уже досконально изучена, такие открытия возвращают науку к чувству удивления и возможности радикального пересмотра прежних догм. Гемифусома — новый элемент в сложной мозаике клеточной жизни, который может оказаться решающим фрагментом в понимании природы наследственных заболеваний.

Ссылка: «Гемифусомы и взаимодействующие протеолипидные нанокაпли опосредуют образование мультивезикулярных тел» DOI: [10.1038/s41467-025-59887-9](https://doi.org/10.1038/s41467-025-59887-9)