

## Как CAR T-клетки используют молекулярную динамику для борьбы с раком

Дата публикации: 11.01.2025

Учёные Медицинского колледжа Бейлора в сотрудничестве с ведущими медицинскими учреждениями провели прорывное исследование, которое раскрывает, как два типа CAR T-клеток взаимодействуют с раковыми клетками. Это открытие не только объясняет механизмы их действия на молекулярном уровне, но и даёт ключ к созданию более эффективных методов лечения сложных форм рака.

CAR T-клетки — это генетически модифицированные иммунные клетки, которые предназначены для уничтожения **раковых** клеток, распознавая специфические антигены на их поверхности. Новое исследование выделило два типа CAR T-клеток: CD28.ζ-CAR T-клетки, которые действуют как «спринтеры», быстро уничтожая раковые клетки, но с ограниченной продолжительностью действия, и 4-1BB.ζ-CAR T-клетки, которые работают как «марафонцы», демонстрируя устойчивость и долговременное уничтожение опухолей.

### Молекулярная динамика в иммунном синапсе

Ключевым местом действия CAR T-клеток является иммунный синапс — область, где клетки взаимодействуют с раковыми клетками. В ходе исследования были изолированы липидные рафты — области клеточной мембраны, богатые холестерином, где происходит большинство молекулярных взаимодействий. Учёные обнаружили, что CD28.ζ-CAR T-клетки быстро перемещаются через иммунный синапс, что позволяет им уничтожать раковые клетки в течение нескольких минут и переходить к следующей цели.

Напротив, 4-1BB.ζ-CAR T-клетки задерживаются в липидных рафтах, создавая устойчивые молекулярные взаимодействия. Эти клетки склонны к кооперативной работе, формируя устойчивые группы, которые постепенно уничтожают опухоли. Этот механизм напоминает совместные действия, где клетки работают в команде для достижения общей цели.

Эти различия дают уникальные преимущества обоим типам клеток. CD28.ζ-CAR T-клетки эффективны для быстрого устранения агрессивных опухолей, тогда как 4-1BB.ζ-CAR T-клетки подходят для долгосрочной борьбы с устойчивыми и трудно поддающимися лечению опухолями.

## Адаптация CAR T-клеток для лечения сложных опухолей

Результаты исследования показывают, что для лечения сложных **опухолей** может быть необходима комбинированная стратегия, включающая использование обоих типов клеток. Это особенно важно для солидных опухолей, которые известны своей сложностью и сопротивляемостью к стандартным методам лечения.

Динамическая адаптация CAR T-клеток, например, улучшение их взаимодействия на уровне иммунного синапса, может сделать их ещё более эффективными. Это может включать в себя комбинирование клеток с различными сигнальными доменами или настройку их поведения для различных стадий опухоли.

Исследование также подчёркивает необходимость дальнейшего изучения молекулярной динамики, чтобы понять, как эти клетки можно адаптировать к биологии конкретного типа рака. Использование подхода, учитывающего сложность опухолей, может привести к созданию более эффективных и персонализированных методов лечения.

### Прорыв в клеточной терапии

CAR T-клетки уже доказали свою эффективность в лечении некоторых видов рака, особенно злокачественных новообразований В-клеток. Новое понимание их молекулярной динамики открывает новые горизонты для разработки **терапии**, которая сможет справляться с ещё более сложными случаями.

Этот прорыв подчёркивает важность фундаментальных исследований в области молекулярной биологии и клеточной **терапии**. Разработка методов адаптации CAR T-клеток может стать основой для создания новых стратегий лечения, способных справиться с самыми сложными формами рака.

**Ссылка:** «Молекулярная динамика липидных рафтов иммунных синапсов влияет на цитолитическое поведение CAR T-клеток» DOI: [10.1126/sciadv.adq8114](https://doi.org/10.1126/sciadv.adq8114).