

Универсальный антивирус: как редкая мутация помогла создать терапию против всех вирусов



Дата публикации: 14.08.2025

Представьте себе один универсальный противовирусный препарат, способный временно защитить организм от практически любого известного вируса — вне зависимости от его происхождения или штамма. Такая идея, ещё недавно казавшаяся фантастикой, стала реальной исследовательской целью благодаря наблюдению за крайне редким иммунным заболеванием, которое, парадоксальным образом, даёт его носителям уникальную «суперспособность» — устойчивость ко всем вирусным инфекциям.

Около 15 лет назад иммунолог Душан Богунович из Колумбийского университета обнаружил, что мутация, вызывающая дефицит белка ISG15, сопровождается лёгким, но постоянным системным воспалением. И хотя это состояние повышает восприимчивость к бактериальным инфекциям, оно, как оказалось, делает пациентов практически невосприимчивыми к вирусам. Их иммунные клетки демонстрировали контакт с возбудителями гриппа, кори, паротита, ветряной оспы, но при этом отсутствовали клинические признаки болезни.

Ключ к этому феномену оказался в комплексной активации большого набора белков врождённого иммунитета, запускаемой отсутствием ISG15. Богунович и его коллеги предположили, что если воспроизвести эту защитную реакцию искусственно, но кратковременно, можно обеспечить мощную, но безопасную противовирусную защиту у здоровых людей.

В ходе недавнего исследования, опубликованного в Science Translational Medicine, была создана экспериментальная терапия, которая временно имитирует состояние дефицита ISG15. Вместо полного отключения гена учёные разработали мРНК-конструкцию, кодирующую десять ключевых белков с доказанной противовирусной активностью. Эти мРНК упаковали в липидные наночастицы, которые, попадая в клетки, заставляли их синтезировать защитные белки в течение нескольких дней.

Эксперименты на мышах и хомяках показали, что профилактическое введение препарата в лёгкие через носовую каплю полностью предотвращало репликацию вирусов гриппа и SARS-CoV-2, снижало воспаление и облегчало течение инфекции. Более того, в клеточных культурах до сих пор не найден вирус, который смог бы обойти защиту, создаваемую этой терапией.

Главная задача на данном этапе — оптимизировать систему доставки. Сейчас белки вырабатываются преимущественно в лёгких, но уровень экспрессии требует повышения для клинической эффективности у людей. Также необходимо установить продолжительность защитного эффекта, которая пока оценивается в 3–4 дня. Такой срок делает терапию особенно перспективной для использования в условиях начальной фазы пандемий, защиты медицинских работников, обитателей домов престарелых и семейных контактов пациентов.

Важным преимуществом подхода является то, что он не мешает формированию естественной иммунной памяти, что позволяет организму вырабатывать долгосрочную защиту после контакта с вирусом. Это отличает технологию от некоторых профилактических мер, которые блокируют инфекцию, но лишают иммунитет возможности «запомнить» патоген.

Путь от изучения редкой мутации до создания потенциального универсального противовирусного препарата подчёркивает ценность фундаментальных исследований, движимых научным любопытством. Открытие, начавшееся с наблюдения за несколькими уникальными пациентами, может в будущем стать основой для защиты всего человечества от вирусных угроз, включая те, что ещё даже не появились.

Если технология успешно пройдёт этап клинических испытаний и будет адаптирована для массового применения, человечество получит в руки

инструмент, способный радикально изменить стратегию борьбы с вирусными инфекциями и подготовиться к будущим пандемиям с беспрецедентной скоростью.

Ссылка: «Противовирусный препарат широкого спектра действия на основе мРНК, разработанный на основе дефицита ISG15, защищает от вирусных инфекций in vitro и in vivo» DOI: [10.1126/scitranslmed.adx5758](https://doi.org/10.1126/scitranslmed.adx5758).