

Древняя квантовая система внутри клеток может управлять иммунитетом человека



Дата публикации: 08.05.2026

Иммунная система человека может оказаться гораздо более древней и сложной, чем предполагала современная биология. Новое исследование показывает, что один из ключевых механизмов врожденного иммунитета основан на квантовых процессах, возникших миллиарды лет назад — практически на заре появления жизни на Земле.

Ученые из Hannover Medical School обнаружили, что древние белки иммунной системы используют квантово-механические явления для запуска защитной реакции организма против вирусов, поврежденных клеток и потенциально даже раковых процессов.

Результаты исследования были опубликованы в журнале ACS Omega и уже вызвали большой интерес среди специалистов по биофизике, иммунологии и квантовой биологии.

Современная иммунная система человека состоит из двух основных уровней защиты. Первый — врожденный иммунитет, который действует максимально

быстро и реагирует на угрозу практически мгновенно. Второй — адаптивный иммунитет, формирующий более точный и долгосрочный ответ.

Именно врожденный иммунитет считается древнейшей формой биологической защиты. Его элементы появились задолго до возникновения сложных животных и сохранялись на протяжении всей эволюции.

В центре нового исследования оказалась группа белков, известных как олигоаденилатсинтетазы, или OAS. Эти молекулы присутствуют практически во всех клетках организма и работают как своеобразные биологические сенсоры.

Ученые сравнивают их с детекторами дыма. Белки OAS способны обнаруживать признаки вирусной инфекции или повреждения тканей и мгновенно активировать иммунную реакцию.

Например, именно эти белки участвуют в защите слизистых оболочек дыхательных путей от вирусов, включая SARS-CoV-2.

Чтобы понять механизм работы OAS, исследователи использовали методы структурной биологии, квантовой химии и биохимического анализа.

Главное открытие связано с так называемым металлическим центром белка — участком молекулы, содержащим ионы магния.

Именно в этой микроскопической области происходят квантовые процессы, позволяющие белку чрезвычайно точно распознавать угрозы и запускать иммунную защиту.

Квантовая механика описывает поведение материи на фундаментальном уровне — в мире атомов, электронов и элементарных частиц. В отличие от привычной классической физики, квантовые системы способны существовать сразу в нескольких состояниях, демонстрировать эффект суперпозиции и крайне чувствительно реагировать на внешние взаимодействия.

До недавнего времени считалось, что подобные эффекты практически невозможны внутри живых организмов, поскольку биологическая среда слишком нестабильна для сохранения квантовых состояний.

Однако в последние годы появляется все больше данных о том, что квантовые процессы могут играть важную роль в биологии. Исследователи уже обнаруживали признаки квантовых эффектов в фотосинтезе растений, навигации птиц, работе ферментов и даже в механизмах обоняния.

Теперь к этому списку может добавиться и иммунная система. Ученые считают, что квантовые эффекты позволяют белкам OAS работать как

сверхточные молекулярные машины, способные быстро и эффективно запускать сложные защитные реакции организма.

Особенно удивительным оказалось происхождение этой системы. Исследователи пришли к выводу, что металлический центр OAS практически идентичен каталитическим структурам, обнаруженным у древнейших организмов Земли. Это означает, что базовый механизм квантовой иммунной защиты мог появиться более 3,5 миллиарда лет назад.

Фактически современный человеческий иммунитет может использовать молекулярную архитектуру, возникшую еще до появления многоклеточной жизни.

Для науки это открытие имеет сразу несколько важных последствий. Во-первых, оно усиливает позиции новой области исследований — квантовой биологии, изучающей роль квантовых процессов в живых системах. Во-вторых, работа открывает потенциальные возможности для создания новых лекарств.

Поскольку белки OAS участвуют в противовирусной защите, ученые предполагают, что в будущем можно будет создавать препараты, усиливающие их активность при вирусных инфекциях или онкологических заболеваниях.

Одновременно появляется возможность разработки лекарств, подавляющих чрезмерную активность OAS при аутоиммунных заболеваниях, когда иммунная система начинает атаковать собственные ткани организма.

Среди направлений, которые могут получить развитие благодаря этому открытию: лечение вирусных инфекций, терапия COVID-19, иммунная онкология, аутоиммунные заболевания, персонализированная медицина.

Специалисты подчеркивают, что до практического применения результатов еще далеко. Необходимо провести дополнительные исследования механизмов работы OAS, подтвердить роль квантовых процессов в живых клетках и разработать безопасные методы воздействия на систему.

Тем не менее сама идея того, что иммунитет человека основан на древних квантовых механизмах, уже меняет представления о природе жизни.

Современная биология все чаще показывает, что живые организмы используют гораздо более сложные физические принципы, чем считалось ранее.

На стыке квантовой физики, химии и биологии постепенно формируется новая картина живой материи — где клетки работают не только как набор биохимических реакций, но и как тонко настроенные системы, использующие фундаментальные свойства квантового мира.

Если эти результаты подтвердятся дальнейшими исследованиями, человечество может получить не только новое понимание иммунитета, но и совершенно новые подходы к медицине будущего.

Ссылка: «Ферментативный механизм ОАС: как ионы металлов и квантовые эффекты помогают активировать врожденный иммунитет» DOI: [10.1021/acsomega.5c13236](https://doi.org/10.1021/acsomega.5c13236).