

Эритроциты: 400 лет исследований и новое открытие в механике свёртывания крови



Дата публикации: 17.08.2025

Эритроциты — красные кровяные клетки, которые переносят кислород и углекислый газ, — кажутся хорошо изученными: их обнаружили почти 400 лет назад, а сегодня их образ рассматривают даже школьники на уроках биологии. Однако свежие данные показывают, что эти клетки всё ещё хранят неожиданные тайны. Новое исследование Пенсильванского университета доказывает: эритроциты играют активную роль в процессе свёртывания крови и формировании тромбов, а не просто заполняют пространство между белковыми нитями.

История изучения эритроцитов началась в XVII веке, когда Антони ван Левенгук впервые увидел их в микроскоп. С тех пор представления о них постоянно уточнялись. XIX век закрепил роль эритроцитов как главных переносчиков кислорода, XX век открыл группы крови и дал возможность переливания, а XXI век вооружил исследователей нанотехнологиями и математическими моделями, позволяющими изучать не только химический состав, но и механические свойства клеток.

И вот теперь выяснилось: эритроциты участвуют в механике сжатия сгустков крови. Традиционно считалось, что тромбоциты — это единственные клетки, которые сокращают тромб, натягивая фибриновые нити, словно верёвки. Но эксперименты показали, что даже в их отсутствие сгустки уменьшаются в размерах более чем на 20%. Оказалось, что эритроциты уплотняют сгустки благодаря процессу, называемому «осмотическим истощением». Когда они плотно упакованы в сеть фибрина, белки из межклеточных зазоров вытесняются наружу, создавая разницу в давлении. Эта разница сжимает эритроциты и заставляет их прилегать друг к другу, усиливая уплотнение тромба.

Фактически, красные клетки выполняют функцию активных «строителей», а не пассивных пассажиров. Такой эффект напоминает поведение частиц в коллоидных смесях — от краски до молока, где изменённые условия приводят к самопроизвольному образованию кластеров. Биофизика и механика мягких материалов неожиданно объединились с гематологией, дав новое объяснение знакомому процессу.

Это открытие имеет серьёзные последствия для медицины. Оно помогает понять, почему даже при низком уровне тромбоцитов сгустки могут сокращаться, а также объясняет, как тромбы иногда становятся чрезмерно плотными и распадаются на фрагменты, вызывая инсульты и эмболии. Более глубокое понимание механики тромбообразования откроет путь к новым стратегиям профилактики и терапии — от лечения тромбоцитопении до разработки препаратов против тромбозов.

История эритроцитов — это история научного поиска. От первых наблюдений под линзами Левенгука до новейших моделей XXI века эти клетки остаются источником открытий. Они напоминают, что даже самые привычные объекты человеческого организма могут скрывать неожиданные свойства, способные изменить фундаментальные представления о жизни и здоровье.

Ссылка: «Агрегация эритроцитов в тромбе вызывает независимое от тромбоцитов сокращение сгустка» [DOI 10.1182/bloodadvances.2024015533](https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2024015533).