

Клеточный таймер смертности: открытие, которое может продлить жизнь



Дата публикации: 31.12.2024

Исследователи из Weill Cornell Medicine совершили прорыв в понимании клеточного старения, обнаружив, что размер ядрышка в клетке играет ключевую роль в регуляции продолжительности жизни. В результате этого исследования было установлено, что поддержание компактного ядрышка может замедлить процессы старения и продлить жизнь организма. Эти выводы, сделанные на основе исследований дрожжей, открывают перспективы для разработки новых методов борьбы со старением, применимых и для человека.

Старение является основной причиной таких заболеваний, как рак, сердечно-сосудистые и нейродегенеративные заболевания. Несмотря на прогресс в [медицине](#), большинство подходов к борьбе с этими заболеваниями направлены на лечение последствий, а не причин. Однако новое исследование предлагает революционный подход: замедление процесса старения путем сохранения компактности ядрышка, что может отсрочить начало возрастных заболеваний.

Как ядрышко регулирует старение: Ядрышко — это плотная структура

внутри **клеточного** ядра, где находится рибосомальная ДНК (рДНК). рДНК играет ключевую роль в производстве рибосом, которые необходимы для синтеза белков. Однако рДНК чрезвычайно уязвима из-за своей повторяющейся структуры, что делает её подверженной повреждениям. Эти повреждения, если их не исправить вовремя, могут приводить к хромосомным перестройкам и **гибели клеток**.

Ученые обнаружили, что размер ядрышка меняется с возрастом клетки. У молодых клеток ядрышко остается небольшим, что способствует стабильности рДНК и эффективному восстановлению повреждений. Однако по мере старения ядрышко увеличивается, что приводит к утечке молекул и белков, которые ранее удерживались внутри. Это нарушает восстановительные процессы, вызывает дестабилизацию генома и запускает клеточную гибель.

Прорыв в изучении механизмов старения: чтобы доказать влияние размеров ядрышка на старение, исследователи создали экспериментальную систему, позволяющую контролировать размер ядрышка в дрожжевых клетках. Эта модель показала, что компактное ядрышко замедляет старение наравне с такими методами, как ограничение **калорий**. Более того, ученые установили, что размер ядрышка остается стабильным в течение большей части жизни клетки, но после достижения определенного порога оно начинает быстро увеличиваться, сигнализируя о приближении конца жизни клетки.

Перспективы использования знаний о ядрышке для увеличения продолжительности жизни

Одним из ключевых выводов исследования стало понимание того, как большие ядрышки способствуют нестабильности рДНК. Расширение структуры приводит к утечке молекул, которые вызывают хромосомные перестройки и накапливают повреждения. Исследователи сравнили это с утратой функциональности биологических конденсатов, которые призваны разделять биохимические реакции для их эффективной работы. В итоге дестабилизация ядрышка запускает цепную реакцию, ведущую к гибели клетки.

Эти результаты открывают путь к разработке новых методов борьбы со старением, которые могут быть направлены на сохранение компактности ядрышек. В частности, исследователи планируют изучить влияние ядрышек на **стволовые клетки** человека, которые обладают способностью заменять другие типы клеток. Понимание процессов, регулирующих продолжительность жизни стволовых клеток, может значительно улучшить методы их использования в регенеративной медицине.

Будущее исследований старения

Эта работа показывает, как структура и функции ядрышка могут быть сохранены у различных организмов, включая человека. Исследователи надеются, что их открытия помогут разработать терапевтические подходы, которые замедлят старение и увеличат продолжительность жизни, предотвращая развитие возрастных заболеваний. Применение этих знаний может стать ключом к улучшению качества жизни миллионов людей во всем мире.

Ссылка: «Таймер смертности, основанный на размере ядрышка, вызывает потерю целостности ядрышка и катастрофическую геномную нестабильность»
[DOI: 10.1038/s43587-024-00754-5](https://doi.org/10.1038/s43587-024-00754-5).