

КЛЕТОЧНАЯ ПАМЯТЬ. КАК КЛЕТКИ "ЗАПОМИНАЮТ" ПРЕДЫДУЩИЕ СОБЫТИЯ И РЕАГИРУЮТ НА НИХ

Макаева Амира Ринатовна

студентка академического лицея

Ташкентского фармацевтического института

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются основные механизмы формирования клеточной памяти и её роли в различных биологических процессах. Изучение механизма памяти клетки в многоклеточных организмах открывает перспективы для применения полученных знаний в терапевтической практике и разработке новых, инновационных подходов к лечению различных заболеваний.

Ключевые слова: клеточная память, иммунная система, тканевая регенерация.

Клеточная память — это поразительное явление, которое открывает новые горизонты в понимании биологии и физиологии. В отличие от традиционного представления о памяти, существующей только в мозгу, концепция клеточной памяти охватывает всю область живых организмов. Она относится к способности клеток "запоминать" условия, в которых они находились, и адаптироваться к ним, что играет ключевую роль в процессе функционирования многоклеточных организмов.

Что такое клеточная память? Клеточная память включает в себя изменения в клетках, которые происходят в результате предыдущих воздействий или событий. Эти изменения могут быть как временными, так и долговременными и могут влиять на следующие реакции клеток на стимулы. Клеточная память подразумевает устойчивую регуляцию генов, которая может возникать в ответ на различные внешние и внутренние факторы, такие как стрессы, инфекционные агенты или изменения в окружающей среде.

Механизмы клеточной памяти. Клеточная память может проявляться в разных формах, в зависимости от типа клеток и специфики сигналов, на которые они реагируют. Основные механизмы включают:

► Эпигенетические изменения: эпигенетика изучает изменения в экспрессии генов, которые не связаны с изменениями в самой ДНК. Метилирование ДНК и изменения в гистонах могут приводить к тому, что гены активируются или подавляются на долгий срок, даже если первоначальный

внешний фактор уже устранен. Эта "память" о стимулах может быть передана клеточным потомкам.

► Изменения в клеточной структуре: например, в ответ на воздействие определенных факторов, клетки могут изменять свои структуры и функции, что позволяет им более эффективно реагировать на повторные воздействия. К примеру, иммунные клетки "запоминают" патогены после первой встречи с ними, что делает дальнейшее взаимодействие с ними быстрее и эффективнее.

► Сигнальные пути: некоторые клеточные сигнальные пути могут поддерживать память в течение длительного времени, активируя определенные реакции в ответ на ранее испытанные условия. Эти пути могут активироваться снова и снова, увеличивая скорость реакции клетки на повторяющиеся стимулы.

Роль клеточной памяти в организме. Клеточная память играет критическую роль в различных биологических процессах:

► Иммунитет: одним из ярких примеров клеточной памяти является иммунная память. После первичного контакта с патогеном, такие клетки, как В-лимфоциты и Т-лимфоциты, создают специализированные мемори-клетки. Эти клетки "запоминают" информацию о вирусах и бактериях, что позволяет организму быстрее и эффективнее реагировать при повторном заражении.

- *В-лимфоциты*: после встречи с антигеном они превращаются в плазматические клетки, производящие антитела, а часть из них становится памятью, готовой к быстрому ответу при повторной встрече с тем же антигеном.

- *Т-лимфоциты*: аналогично, после первичного контакта с антигеном, они образуют память, которая позволяет организму быстро развернуть иммунный ответ, например, подавляя инфекцию.

► Адаптация к стрессу: клетки могут "запоминать" состояние стресса, что помогает им реагировать более эффективно на будущие стрессовые ситуации. Это может сослужить службу в ситуациях, где клетки сталкиваются с длинными периодами гипоксии или воспаления.

► Тканевая регенерация: клеточная память также важна в регенерации тканей, где клетки запоминают, как они должны реагировать на повреждения и как восстанавливать утраченные функции.

Заключение

Клеточная память — это захватывающая область исследований, которая открывает новые горизонты в понимании живых организмов и их способности к адаптации. Исследование механизмов клеточной памяти может не только углубить наше понимание физиологических процессов, но и привести к новым подходам в медицине, например, в терапии заболеваний, связанных с нарушениями памяти на клеточном уровне. Клеточная память демонстрирует невероятную сложность и изящество живых систем, показывая, что даже на

уровне клеток память играет важную роль в выживании и адаптации.

Список литературы:

1. Alberts B., Johnson A., Lewis J. et al. *Molecular Biology of the Cell*. New York: Garland Science, 2002.
2. Kukushkin, N.V., Carney, R.E., Tabassum, T. *et al.* The massed-spaced learning effect in non-neural human cells. *Nat Commun* 15, 9635 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-53922-x>
3. Молекулярная биология клетки. Брюс Албертс. Том 1. 1994 Издательство "Мир"
4. Читая между строк ДНК. Шпорк, Петер (1965-). Москва : Ломоносовъ, 2012. — 269 с.