

Полимерные системы доставки в клетки генетической конструкции

Гапанёнок Д. А.¹, Лощинина Ю. М.², Малюшевская А. В.³

¹ Кафедра химии природных соединений

² Кафедра аналитической химии

³ Кафедра органической химии

Доставка генетического материала в клетки – одно из перспективных направлений генной терапии, открывающее новые перспективы в лечении врожденных генетических нарушений, вирусных инфекций или различных видов рака. Для доставки генетического материала в клетки могут использоваться вирусные векторы и полимерные системы.

По сравнению с вирусными векторами, полимерные системы доставки менее склонны провоцировать иммунный ответ организм, провоцируя меньшие побочные эффекты. Тем не менее, использование полимеров требует оптимизации их структуры для каждого отдельного случая для максимальной эффективности взаимодействия системы доставки с клеткой [1].

Принцип действия полимерных систем доставки основан на их способности формировать полиплекс с генетическим материалом, который должен быть доставлен в клетку [2]. В качестве системы доставки для ДНК или РНК могут использоваться катионные полимеры, полиэтиленимины, или же полисахариды и гидрогели на их основе [3]. Основные этапы взаимодействия полимерной системы доставки с клеткой включают в себя конденсацию доставляемой ДНК, взаимодействие системы доставки с клеточной мембраной, выход системы доставки из эндосомы, её внутриклеточный транспорт к ядру и де-конденсацию ДНК для взаимодействия непосредственно с генетическим материалом клетки.

Несмотря на перспективы применения полимерных систем доставки для генной терапии, клинические исследования в этой области остаются ограничены преимущественно оптимизацией условий взаимодействия систем доставки и клеточных культур [4], и поиском наиболее эффективных полимерных структур, которые обеспечивали бы как доставку генетического материала, так и его взаимодействие с ДНК клетки.

Таким образом, настоящий доклад рассмотрит особенности полимерных систем доставки в клетки генетической конструкции, наиболее распространенные материалы для их создания и механизм действия, и их применение в разработке методов генной терапии.

1. Shi, B., et al. (2017). Challenges in DNA delivery and recent advances in multifunctional polymeric DNA delivery systems. *Biomacromolecules*, 18(8), 2231–2246. (IF = 6.988)
2. Rai, R., et al. (2019). Polymeric nanoparticles in gene therapy: New avenues of design and optimization for delivery applications. *Polymers*, 11(4), 745. (IF = 4.329)
3. Sung, Y. K., & Kim, S. W. (2019). Recent advances in the development of gene delivery systems. *Biomaterials Research*, 23(1). (IF = 9.724)
4. Olden, B. R., et al. (2018). Cationic polymers for non-viral gene delivery to human T-cells. *Journal of Controlled Release*, 282, 140–147. (IF = 9.776)