

БИОПОЛИМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Устюхина И.С. (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»)

Научный руководитель – доцент, кандидат химических наук, **Скорик Ю.А.**
(Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высокомолекулярных соединений Российской академии наук)

Введение. В настоящее время всесторонне изучается применение биополимерных систем для местной доставки лекарственных средств [1]. Разработка биоадгезивных микрогелей на основе природных полимеров может стать ключом к предотвращению рецидивирующих вагинальных инфекций у женщин [2]. Благодаря загрузке лекарственного средства в полимерную матрицу, обладающую оптимальными реологическими и мукоадгезивными свойствами, улучшается его распределение по поверхности влажной слизистой и увеличивается время высвобождения лекарственного вещества, а значит снижается его необходимая дозировка и вероятность проявления нежелательных побочных эффектов [2].

Данное исследование нацелено на разработку биоадгезивного pH-чувствительного гидрогеля на основе природного полисахарида фукоидана, усиленного нановолокнами хитина, для потенциального вагинального введения антибактериальных лекарственных средств.

Основная часть. Создание биополимерной системы на основе полисахаридов с активными функциональными группами (фукоидан и частично дезацетилованный хитин) для доставки антибактериальных лекарственных средств дает возможность повысить эффективность интравагинальной доставки лекарственного вещества благодаря высокой мукоадгезии на поверхности слизистой, а также модифицированному профилю высвобождения. Состав гидрогеля, включающий комбинацию полисахаридов природного происхождения, обеспечивает его биосовместимость и биодеградацию.

Выбор полимеров основывается на их способности образовывать полиэлектролитный комплекс за счет химических и физических взаимодействий. Фукоидан – сульфатированный полисахарид, получаемый из бурых водорослей, обладает широким спектром биологической активности и отличительными физико-химическими свойствами. Данный анионный биополимер выбран в качестве носителя из-за его высокой биодоступности и хорошей растворимости в водных растворах с различным значением pH [3].

Введение в гидрогель частично дезацелированных нановолокон хитина способствует улучшению его механических и биофармацевтических свойств [2]. Для получения нановолокон применяется метод частичного деацетилирования хитина (до 40%). Такая модификация хитина приводит к образованию свободных аминогрупп на поверхности нановолокон [2].

Самосборка полиэлектролитного комплекса идет в ходе электростатического взаимодействия между положительно заряженными протонированными аминогруппами нанохитина и сульфатными группами фукоидана, что позволяет образовывать комплекс с pH-зависимым профилем высвобождения [3]. Кроме электростатического взаимодействия между ионогенными группами фукоидана и нанохитина, в образовании гидрогеля принимают участие множественные внутри- и межмолекулярные водородные связи.

Образующаяся микрогелевая структура гидрогеля способствует улучшенному биораспределению полимерной системы на слизистой оболочке. За счет мукоадгезивных свойств полисахаридов гидрогель прилипает к слизистой оболочке влажной слизистой, что значительно увеличивает время пребывания лекарственного средства и его биодоступность.

Выводы.

В ходе работы были проанализированы биополимерные системы для улучшения интравагинальной доставки антибактериальных лекарственных средств [3]. В результате анализа было выявлено, что гидрогель на основе фукоидана с включением частично деацетилированного нанохитина является перспективным носителем для интравагинальной доставки антибактериальных лекарственных средств. Целью дальнейшего исследования является разработка полисахаридного гидрогеля, выполняющего функцию pH-чувствительной системы с пролонгированным высвобождением. Для достижения поставленной цели определены следующие этапы исследования:

- Определение оптимального соотношения компонентов фукоидан-нанохитин для образования полиэлектролитного комплекса;
- Определение влияния pH среды на свойства гидрогеля;
- Определение характера высвобождения на примере загрузки гидрогеля модельным антибактериальным лекарственным средством.

Список использованных источников:

1. Sung, Y.K., Kim, S.W. Recent advances in polymeric drug delivery systems. *Biomater Res* 24, 12 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40824-020-00190-7>
2. Dubashynskaya N. V. et al. pH-Sensitive Drug Delivery System Based on Chitin Nanowhiskers–Sodium Alginate Polyelectrolyte Complex // *Materials*. – 2022. – Т. 15. – №. 17. – С. 5860.
3. Dubashynskaya N. V., Gasilova E. R., Skorik Y. A. Nano-Sized Fucoidan Interpolyelectrolyte Complexes: Recent Advances in Design and Prospects for Biomedical Applications // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2023. – Т. 24. – №. 3. – С. 2615.