

**ПОЛУЧЕНИЕ ХИТОЗАНОВЫХ НАНОЧАСТИЦ ДЛЯ ДОСТАВКИ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ****Мостовщикова Д.Н. (ИТМО)****Научный руководитель – кандидат химических наук, Федотова Е.В. (ИТМО)**

Введение. Современная фармацевтическая индустрия сталкивается с задачей создания эффективных и безопасных систем доставки биологически активных веществ (БАВ), которые обеспечат контроль над их высвобождением, устойчивость в организме и минимизацию побочных эффектов. Одним из перспективных направлений является использование нанотехнологий для создания носителей действующих веществ [1]. В последние годы большое внимание уделяется хитозану — полисахариду, обладающему уникальными физико-химическими свойствами, такими как биосовместимость, биоразлагаемость, мукоадгезивность и неиммуногенность [2]. Хитозановые наночастицы используются для доставки различных биологически активных веществ, включая фармакологические препараты, такие как налтрексон, который применяется для лечения зависимостей и некоторых нервно-психических расстройств.

Основная часть. Важным преимуществом хитозановых наночастиц является их способность образовывать полимерные оболочки, которые защищают активные вещества от воздействия внешних факторов и кислоты в желудке [3]. Это свойство важно для таких препаратов, как налтрексон, который используется для лечения зависимости от опиоидов и алкоголя, а также для лечения ряда психических расстройств.

Налтрексон обладает низкой биодоступностью при пероральном применении, что ограничивает его терапевтический эффект. Использование хитозановых наночастиц для доставки налтрексона позволяет улучшить его растворимость, повысить стабильность и обеспечить постепенное высвобождение вещества в организме. Хитозановые наночастицы могут быть модифицированы для увеличения адгезии к клеткам, улучшения проницаемости клеточных мембран и длительного контроля высвобождения препарата, что способствует улучшению терапевтического эффекта и снижению частоты побочных эффектов.

Кроме того, хитозановые наночастицы могут быть дополнительно усовершенствованы для адресной доставки налтрексона к определённым тканям или органам, что позволит повысить эффективность лечения при минимальных дозах. Это особенно важно для лечения хронических заболеваний и зависимостей, когда требуется длительная терапия с контролируемым уровнем препарата в организме [4].

Целью данного исследования было получение хитозановых наночастиц для доставки биологически активных веществ, способных эффективно инкапсулировать действующие вещества на примере налтрексона и обеспечивать его контролируемое высвобождение. Для этого использовали природный полимер - хитозан высоковязкий. Наночастицы получали следующим образом: хитозан растворяли в 0,3%-ном растворе уксусной кислоты при перемешивании, затем добавляли в полученную смесь растворенный в фосфатном буферном растворе налтрексон, далее медленно добавляли 3%-й раствор NaOH до образования осадка белого цвета, затем осадок промывали до нейтрального значения pH и в воде обрабатывали ультразвуком на дезинтеграторе.

Для анализа физико-химических свойств наночастиц использовались спектрофотометрический анализ, анализ дзета-потенциала, динамическое светорассеяние. Для определения эффективности инкапсуляции налтрексона применялись спектрофотометрия и ВЖХ. В результате выявили, что полученные хитозановые наночастицы обладают необходимыми физико-химическими характеристиками и подходят для инкапсулирования налтрексона как пример биологически активного вещества.

Выводы. Были синтезированы хитозановые наночастицы для доставки биологически активных веществ, изучены их свойства и физико-химические характеристики, определена эффективность инкапсуляции налтрексона как примера БАВ. Дальнейшие исследования включают в себя проверку эффективности приготовленных наночастиц с действующим веществом на лабораторных животных.

Список использованных источников:

1. Hillaireau, H., & Couvreur, P. (2009). Nanocarriers' entry into the cell: relevance to drug delivery. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 66(17), 2873–2896. doi:10.1007/s00018-009-0053-z
2. Попова Е. В., Тихомирова В. Е., Безнос О. В., Григорьев Ю. В., Чеснокова Н. Б., Кост О. А. Хитозановые наночастицы - система доставки лекарств в передний отдел глаза. *Вестник Московского университета. Серия 2: Химия*. 2023;64(2) 141–151. DOI: 10.55959/MSU0579-9384-2-2023-64-2-141-151
3. Гончарова С. С., Редько Ю. А., Лавлинская М. С., Сорокин А. В., Холявка М. Г., Кондратьев М. С., Артюхов В. Г. Биокатализаторы на основе ассоциатов папаина с наночастицами хитозана. *Конденсированные среды и межфазные границы*. 2023;25(2): 173–181. DOI: 10.17308/kcmf.2023.25/11098
4. Ашуров Н. Ш., Югай С. М., Шахобутдинов С. Ш., Кулумбетов А. С., Атаханов А. А. Физико-химические исследования структуры наночастиц хитозана и аскорбат хитозана. *Известия Академии наук. Серия химическая*. 2022; 2: 227–231. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48176311>