

Исследование липидных наночастиц для таргетной доставки лекарственных веществ методом атомно-силовой микроскопии

Научный руководитель – Залыгин Антон Владленович

Турчанинова Александра Андреевна

Студент (бакалавр)

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

E-mail: turr4a@yandex.ru

Адресная доставка лекарственных веществ нацелена на создание многофункциональных носителей, обладающих низким уровнем токсичности для организма человека и способных к длительной циркуляции в нем. Среди наиболее перспективных средств для адресной доставки выделяют липидные наночастицы.

Целью работы является изучение геометрических характеристик липидных наночастиц методом атомно-силовой микроскопии (АСМ). Использование такого метода позволяет наблюдать объекты на микро- и наноуровнях, а также минимизировать повреждающее воздействие на образец.

В ходе работы использованы растворы мицелл разной концентрации, основанные на самосборке функциональных спейсерных липидов (FSL), представляющих собой конъюгат биотина, пептида с повторяющимися глицин-глицин-(N-карбоксиметил)глициновыми мотивами и фосфолипида диолеилфосфатидилэтаноламина, и обозначенные как biotin-SMG2-DOPE [1], [2]. Липидные молекулы образуют гидрофобное ядро, спейсерные мотивы служат гидрофильной оболочкой, а остатки биотина выполняют функцию лиганда-мишени.

Методика изготовления частиц заключается в смешивании разных пропорций стокового раствора биотин-SMG-DOPE, AcNH-SMG-DOPE и навесок DOPE, к каждому образцу добавляются стоковые растворы доксорубицина и паклитаксела.

Образцы для АСМ подготовлены следующим образом: 30 мкл рабочего раствора были нанесены на подложку из свежесколотой слюды; через 15 минут капля раствора была убрана фильтровальной бумагой. Далее образцы были дважды промыты дистиллированной водой.

Получены размеры поперечного сечения наночастиц для всех образцов. Они составляют от 12,5 до 14,5 нм.

Известно, что линейные размеры молекул доксорубицина и паклитаксела составляют 1,5 нм, а линейные размеры наночастиц без добавления лекарственных веществ 10,5-12 нм. Полученные экспериментальные данные приводят к выводу, что произошла эффективная загрузка мицеллярных структур противоопухолевыми веществами.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Научного Фонда, грант №23-24-00149.

Источники и литература

- 1) Vaskan I.S., Prikhodko A.T., Petoukhov M.V., Shtykova E.V., Bovin N.V., Tuzikov A.B., Oleinikov V.A., Zalygin A.V. Assessment of core-shell nanoparticles surface structure heterogeneity by SAXS contrast variation and ab initio modeling. // Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 2023. № 224.
- 2) Henry, S., Williams, E., Barr, K., Korchagina E., Tuzikov A., Ilyushina N., Bovin N. Rapid one-step biotinylation of biological and non-biological surfaces. // Scientific Reports. 2018. №8.