

Углеродные нанотрубки как новый компонент в составе лекарственного покрытия медицинских стентов: механизм взаимодействия и технология создания

Запороцкова И.В.¹, Чешева М.В.¹, Звонарева Д.А.¹, Запороцков П.А.¹, Борознина Н.П.¹, Элбакян Л.С.¹, Борознин С.В.¹, Ермакова Т.А.¹

irinazaporotskova@gmail.com

¹ Волгоградский государственный университет, Волгоград, Россия

Развитие медицины сегодня связано с внедрением высокотехнологичных видов помощи, в числе которых находится стентирование. Практически все используемые в России стенты с лекарственными покрытиями произведены за границей и имеют высокую стоимость. Необходим поиск новых типов покрытий стентов. Мы предлагаем в качестве основы покрытия использовать известные биополимеры, в которые вводится лекарственный препарат и углеродные нанотрубки, которые смогут обеспечить лучшее сопряжение нового покрытия с поверхностью стента и пролонгированное действие препарата. Нами выполнены теоретические исследования в рамках теории функционала плотности механизмов взаимодействия основных компонентов лекарственного покрытия, состоящего из полимера-носителя (поливинилпирролидона (ПВП) [1,2] или комплекса полимолочной кислоты (ПМК) и поликапролактона (ПКЛ) [3]), углеродных нанотрубок (УНТ) и некоторых лекарственных препаратов. Исследованы механизмы создания комплексов: 1 - ПВП+УНТ+дексаметазон; 2 - ПКЛ+ПМК+УНТ+доксорубин. В результате выполненных расчетов получены энергетические кривые процесса взаимодействия компонентов покрытия, анализ которых доказал возможность образования стабильных комплексов при физическом взаимодействии. Сравнение основных характеристик процессов позволило сделать вывод, что лучшей полимерной матрицей является соединение поликапролактона и полимолочной кислоты. Была разработана технология создания лекарственных покрытий на поверхности коронарных и билиарных стентов, проанализирована их устойчивость к воздействию физиологических сред, доказавшая целесообразность использования УНТ в качестве одного из компонентов покрытия, обеспечивающего лучшие функциональные характеристики последнего.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (тема "FZUU-2023-0001").

Ссылки

1. Воронов В.К., Ким Д., Янюшкин А.С., Геращенко Л.А.. Свойства и применение наноматериалов. – М.: ООО "ТНТ", 2012. – 220 с.) (P.A. Gunatillake, R. Adhikari. Biodegradable synthetic polymers for tissue engineering // European Cells and Materials. - 2003.- V. 5.- P. 1-16.
2. Кедик С. А./ Полимеры для систем замедленной доставки лекарственных веществ (обзор) – 2013.– №3.–С.18-35.
3. Алексеев К.В., Грицкова И.А., Кедик С.А./ Полимеры для фармацевтической технологии. – М.: Изд-во ЗАО ИФТ. 2011. 511 с.