

Диады фуллерен[60]-хлорин – высокоэффективные фотосенсибилизаторы I типа для ФДТ

Научный руководитель – Рыбкин Александр Юрьевич

Костина Евгения Андреевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Направление инженерной физики твёрдого тела, Москва, Россия
E-mail: evgenia.kostina@gmail.com

Фотодинамическая терапия (ФДТ) - один из наиболее перспективных методов лечения онкологических заболеваний. Согласно данному методу, гибель опухолевых клеток осуществляется при введении препарата - фотосенсибилизатора (ФС), который при возбуждении светом определенной длины волны способен генерировать высокотоксичные активные формы кислорода. Высокая эффективность данного метода обуславливается комбинацией избирательного накопления ФС в опухоли и ее локальным облучением светом, что минимизирует возможные побочные эффекты. В настоящее время во всем мире ведется активный поиск новых высокоэффективных ФС, и с этой точки зрения особый интерес представляют структуры фуллерен (C₆₀)-краситель.

В работе были исследованы три диады фуллерен-метилпиррофеофорбид (C₆₀-МПФФ), растворенные в воде с помощью ПАВ или с помощью механизма самосборки в воде. Был проведен анализ размера ассоциатов диады C₆₀-МПФФ методом динамического рассеяния света, а также исследованы фотофизические свойства и фотохимическая активность полученных структур, которая оценивалась по генерации супероксид анион-радикала и синглетного кислорода.

Для всех исследуемых диад наблюдается значительно изменение спектра поглощения, сопровождающееся смещением в красную область пиков Core и Q-полосы, флуоресценция при этом практически полностью потушена. Все исследуемые диады в составе наночастиц способны эффективно генерировать супероксид при облучении в области >630 нм, но при этом значительно падает эффективность генерации синглетного кислорода. Фотоактивность диад в 2-10 раз превосходит активность исходного красителя МПФФ, и на нее не влияет добавление специфических тушителей синглетного кислорода (1,4-дiazобиклоктана и азида натрия). Полученный результат говорит о переключении механизма фотоактивности свободного красителя МПФФ с II типа (генерация синглетного кислорода) на I тип для диад (генерация супероксид анион-радикала), что может быть перспективно для создания фотосенсибилизаторов для терапии гипоксических опухолей.

Исследования выполнены в рамках госзадания (№ госрегистрации 0089-2019-0015) и при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 18-74-00128).