

Биосовместимые наносистемы на основе нанокристаллов с антистоксовой флуоресценцией для визуализации воспаления *in vivo*

Научный руководитель – Генералова Алла Николаевна

Демина Полина Андреевна

Аспирант

Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова
РАН, Москва, Россия
E-mail: polidemina1207@yandex.ru

Большое число заболеваний, например, артрит, атеросклероз, ишемические болезни сердца, онкология и др., сопровождается воспалением, которое диагностируют и лечат по симптомам или с использованием дорогостоящего оборудования, например, МРТ. Одним из перспективных малоинвазивных методов является визуализация места поражения по фотолюминесцентному сигналу с использованием наночастиц, среди которых большой потенциал имеют нанокристаллы с антистоксовой флуоресценцией (НАФ). НАФ представляют собой неорганическую матрицу NaYF_4 , легированную ионами редкоземельных элементов, например, такими как Yb^{3+} (сенсбилизатор) и Tm^{3+} (активатор) [1], и обладают фотостабильностью, фоточувствительностью, высоким пространственным разрешением. НАФ возбуждают светом из ближней инфракрасной области (975нм), который попадает в, так называемое, «окно прозрачности» (650 - 1300 нм) и глубоко проникает в биологическую ткань с минимальным поглощением и рассеянием по сравнению с традиционно используемыми УФ- и видимым светом.

Возможность использования НАФ для биовизуализации определяется функционализацией поверхности. В работе НАФ были модифицированы неиммуногенным, эндогенным биосовместимым полимером - коламиновой кислотой (КК). Получены биосовместимые наносистемы, проявляющие низкую степень адсорбции белков крови и способные длительно циркулировать в организме при внутривенном введении. Такой подход позволил создать наносистемы, способные находиться в кровотоке в несколько раз дольше, по сравнению с НАФ, модифицированными полиэтиленгликолем (ПЭГ) - синтетическим полимером, одобренным FDA для применения *in vivo*. Модификация поверхности КК открывает возможность визуализировать патологические ткани, например, воспаление, которому свойственен ангиогенез и нарушение сосудистой системы, что приводит к накоплению НАФ-КК по механизму, сходному с EPR-эффектом, характерному для солидных опухолей. Кроме того, НАФ-КК были успешно использованы для биовизуализации больших и малых сосудов при остром воспалении, что важно для изучения распределения нанолечков в составе наносистем на основе НАФ.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках Госзадания ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН в части синтеза наночастиц, гранта РФФИ № 18-29-01021 мк в части модификации наночастиц.

Источники и литература

- 1) 1. Generalova A.N., et al. V. Multicomponent nanocrystals with anti-Stokes luminescence as contrast agents for modern imaging techniques // Adv. Colloid Interface Sci. 2017. Vol. 245. P. 1–19.