

НАНОГИДРОКСИАПАТИТ КАК НОСИТЕЛЬ МЕДИЦИНСКИХ РАДИОНУКЛИДОВ

А.В. Северин¹⁾, А.В. Гопин¹⁾, И.Э. Власова¹⁾, М.А. Орлова¹⁾, А.Н. Васильев^{1,2)}, Е.С. Шаламова¹⁾, В.К. Долгова¹⁾

¹⁾ МГУ имени М.В. Ломоносова, Химический факультет, г. Москва, severin@radio.chem.msu.ru

²⁾ Институт ядерных исследований РАН, г. Троицк

Развитие ядерной медицины невозможно без создания широкого спектра радиофармпрепаратов (РФП). Их традиционный дизайн связан с созданием достаточно сложного комплекса органических биомолекул, хелаторов и спейсеров для связывания радионуклида и доставки его к месту функционирования. В качестве альтернативного дизайна РФП можно предложить структуру, в которой медицинские радионуклиды связаны с неорганическими наноносителями, исполняющими функцию транспорта. Из всех вариантов наносистем к наиболее перспективным относится наногидроксиапатит (ГАП). По сравнению с остальными (Si, Au, Ag, фуллерены и т.д.) ГАП, как неотъемлемая часть организма человека, проявляет полную биосовместимость, нетоксичность, способен служить не только нанотранспортером, но и дополнительным лекарственным средством (например при восстановлении костной ткани при саркомах), в том числе и антираковым. Образуя ряд иерархических текстур ГАП может применяться и как основа РФП, и как носитель радионуклидов для брахитерапии. В данной работе протестированы возможности использования ГАП как носителя таких радионуклидов, как ^{223}Ra , $^{69\text{m}}\text{Zn}$, $^{64,67}\text{Cu}$, ^{213}Bi , ^{211}Pb . Изучена возможность как сорбционного, так и сокристаллизационного варианта введения катиона металла и выявлены особенности изменения морфологии и структуры самого носителя в данных процессах. Определены параметры кинетики и изотерм адсорбции (и десорбции) радионуклидов на препараты ГАП с различной текстурой. Методами трековой диагностики продемонстрирована динамика проникновения радионуклида ^{223}Ra вглубь сферического пористого ГАП и его выхода впоследствии в окружающую среду. Оценен коэффициент диффузии радионуклида в данных условиях и в условиях одномерной диффузионной задачи. Полученные данные позволят рассчитать дозовые нагрузки, получаемые организмом при использовании подобных РФП, как в случае использования частиц ГАП в качестве нанотранспортера, так и основы для брахитерапии.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-03-00432.