

Исследование ранозаживляющих свойств нанокompозита на основе диоксида церия в модели лучевого ожога на мышах

Научный руководитель – Сорокина Светлана Сергеевна

Аникина Виктория Алексеевна

Аспирант

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия

E-mail: viktoriya.anikina@list.ru

По результатам Международного агентства исследования рака в 2020 году в мире было зарегистрировано более 18 млн новых случаев, из них около 3,7 млн - в России. В последнее десятилетие лучевая терапия тяжёлыми ионами, позволяющая с высокой точностью выгружать дозу в заданном объёме и эффективно подавляющая рост опухолей, становится приоритетной. Однако с переходом от стандартных гамма- и рентгеновской терапии увеличивается риск развития отдалённых последствий, в том числе лучевого дерматита. Лечение лучевых ожогов сводится к борьбе с основной симптоматикой, что малоэффективно и сильно сказывается на качестве жизни пациента. В последние годы растёт интерес к изучению нанокompозитов на основе диоксида церия в связи с его противовоспалительными, антибактериальными, радиопротекторными и регенеративными свойствами, на фоне низкой токсичности и высокой степени биосовместимости. Патогенез радиационного ожога включает в себя гибель базальных кератиноцитов, стволовых клеток волосяных фолликулов и меланоцитов, каскад воспалительных реакций через ряд провоспалительных цитокинов и хемокинов, что в конечном итоге приводит к постоянному повреждению тканей и потере защитного барьера с высоким риском инфекций. Поэтому нанокompозиты на основе диоксида церия могут рассматриваться как основа перспективных лекарственных препаратов при лечении лучевого ожога.

Цель работы - разработка нанокompозита на основе диоксида церия для комплексного лечения лучевого ожога.

Двухмесячных самцов белых мышей колонии SHK (28-32 г, n=20) однократно облучали в дозе 40 и 50 Гр на разной глубине протонами с энергией 89,5 МэВ на протонном синхротроне (Протвино). Площадь равномерного (95%) покрытия заданной дозой - 15x15мм. Длительность облучения 2,5 мин.

Измерение веса мышей и площади раневой поверхности, а также визуальную оценку повреждений с фотофиксацией проводили 3 раза в неделю. Обработку раневой поверхности производили синтезированным гликолевым золем диоксида церия (10 нм) дважды в день с момента формирования стойкого радиационного дерматита 2-3 степени.

Нами успешно синтезирован нанокompозит на основе диоксида церия в виде гликолевого золя с высоко коллоидной стабильностью и биосовместимостью. Отработана модель протон-индуцированного радиационного дерматита 2-3 степени на мышах. В группе, облученной в дозе 40 Гр, в течение месяца наблюдалось формирование радиационного повреждения 1-2 степени (алопеция, эритема и шелушение легкой степени) и незначительное изменение веса, в то время как у мышей, облученных в дозе 50 Гр, отмечался лучевой дерматит 3 степени с ярко выраженной эритемой, влажной десквамацией и центральной язвой, при этом прибавка среднего веса составила 11%. Предварительные результаты по регенерирующей активности нанокompозита указывают на ускорение заживления повреждения кожи на 7% по сравнению с контрольной группой животных на 14 сутки лечения.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 20-34-70069.