

## Эффективность препарата гидрогеля при лечении радиационных поражений кожи у лабораторных животных

Научный руководитель – Астрелина Татьяна Алексеевна

*Меркулов Марк Васильевич*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет  
фундаментальной медицины, Москва, Россия

*E-mail: merkulovmark848@gmail.com*

<sup>1</sup>Усупжанова Д.Ю., <sup>1</sup>Брунчуков В.А., <sup>1</sup>Завьялов А.О., <sup>1</sup>Маливанова Т.Ф.,  
<sup>1</sup>Кобзева И.В., <sup>1</sup>Сучкова Ю.Б., <sup>1</sup>Булычева Ю.И., <sup>1</sup>Никитина В.А., <sup>1</sup>Михадаркина  
О.Г., <sup>1</sup>Дубова Е.А., <sup>1</sup>Лищук С.В., <sup>1</sup>Павлов К.А., <sup>2</sup>Цимахович А.О., <sup>2</sup>Серова  
О.Ф., <sup>1</sup>Самойлов А.С.

<sup>1</sup>ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва

<sup>2</sup>ГБУЗ МО Московский областной перинатальный центр, г. Балашиха

Несмотря на очевидный прогресс методов лучевой терапии, повреждение здоровых тканей, остается неизбежным последствием данной процедуры [1]. Степень выраженности лучевых реакций зависит от полученной дозовой нагрузки, до первых клинических проявлений может пройти несколько недель, в некоторых случаях развивается местное лучевое поражение (МЛП) кожи. Лечение МЛП кожи продолжает оставаться серьезной проблемой из-за механизмов, лежащих в основе радиационно-индуцированных поражений, в частности, образования большого количества активных форм кислорода и сопутствующего повторяющегося воспалительного микроокружения, в комплексе приводящих к длительному заживлению раны и, зачастую, рецидиву заболевания [2]. Таким образом, вопрос разработки новых методов терапии МЛП кожи остается весьма актуальным.

За последнее десятилетие появилось множество исследований, демонстрирующих терапевтическую эффективность препаратов гидрогелей из внеклеточного матрикса (ВКМ) тканей в лечении поражений различного генеза [3]. Основными преимуществами подобных гидрогелей является многокомпонентный состав (коллагены различных типов, ламинин, фибронектин, гликозаминогликаны, ростовые факторы), обуславливающий высокий регенеративный потенциал, а также превосходная биосовместимость. Недостатком подобных препаратов являются слабые механические свойства, поэтому с целью повышения удобства эксплуатации и замедления процесса биодеградации, возможны различные модификации гидрогелей из ВКМ, в частности, методом химической сшивки [4].

Лабораторные животные (самцы крыс линии Wistar, n=15) с МЛП кожи были разделены на 3 группы: контрольная группа без лечения, опытная группа с лечением препаратом гидрогеля, полученного из лиофилизата децеллюляризованных тканей человека, и опытная группа с лечением препаратом гидрогеля, модифицированного генипином (GNP: 0,2мМ).

Планиметрические исследования течения раневого процесса показали, что опытные группы животных быстрее достигают значений площади (S) открытой раневой поверхности (ОРП) в ~30% от общей S поражения, в сравнении с группой контроля, не получающей лечения. Также на 119 сутки полное заживление МЛП и полное отсутствие ОРП (0%) наблюдалось у 40% животных в опытной группе, получавшей терапию в виде препарата

гидрогеля. В тоже время опытная группа животных, получавших терапию в виде препарата гидрогеля, модифицированного GNP, демонстрировала снижение площади ОРП (с 28 по 119 сутки) в среднем по группе в 6,15 раз, для группы контроля это значение составило – 3,49.

Результаты гистологических исследований показали, что в опытной группе животных, получавшей терапию препаратом гидрогеля, отмечалась преимущественно слабая воспалительная инфильтрация. Также в данной группе у животных отмечалось заживление МЛП и, как следствие, полное отсутствие воспалительной инфильтрации и зоны некроза, наличие единичных волосяных фолликул, высокий уровень EGF, FGF2.

Таким образом, при планиметрическом, гистологическом и иммуногистохимическом исследованиях показано, что препараты гидрогелей оказывают положительное влияние на динамику течения раневого процесса, однако, не модифицированный препарат гидрогеля обладает наиболее высоким регенеративным потенциалом.

### Источники и литература

- 1) 1. Borrelli MR, Shen AH, Lee GK, Momeni A, Longaker MT, Wan DC. Radiation-Induced Skin Fibrosis: Pathogenesis, Current Treatment Options, and Emerging Therapeutics. *Ann Plast Surg.* 2019;83(4S Suppl 1):S59-S64. doi:10.1097/SAP.0000000000002098
- 2) 2. Wang Y, Chen S, Bao S, et al. Deciphering the fibrotic process: mechanism of chronic radiation skin injury fibrosis. *Front Immunol.* 2024;15:1338922. Published 2024 Feb 15. doi:10.3389/fimmu.2024.1338922
- 3) 3. Zhang M., Zhao X. Alginate hydrogel dressings for advanced wound management // *International Journal of Biological Macromolecules.* – 2020. – Т. 162. – С. 1414-1428.
- 4) 4. *Chem. Heterocycl. Compd.* 2017, 53(1), 21–35 [Химия гетероцикл. соединений 2017, 53(1), 21–35]