

Применение гидрогелей на основе хитозана и оксида графена для регенерации глубоких кожных ран

Научный руководитель – Ризванов Альберт Анатольевич

Сыромятникова Валерия Юрьевна

Аспирант

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия

E-mail: Lera_181990@mail.ru

Хронические раны, возникающие вследствие обширного дефекта кожи, приводят к воспалительному процессу, дисфункции кровоснабжения подстилающих тканей, что препятствует росту грануляционной ткани. С целью поддержания гомеостаза и стимуляции регенерации в процессе заживления раны перспективным направлением является использование повязок на основе комбинации биополимеров хитозана с фиброинами шелка и оксидов графена.

Материалы и методы. Были разработаны и исследованы гидрогели: R (Raily фиброин шелка + хитозан) и R+G (Raily фиброин шелка + оксид графена + хитозан). Моделирование экспериментальной кожной травмы проводилось на взрослых самцах крыс линии Wistar весом 200-250 гр. С лопаточной части спины крысы удаляли волосы путем депиляции, далее формировали полнослойный круглый кожный дефект диаметром 1 см. Наносили гидрогели в объеме 300 мкл на рану. Контролем служил незаполненный гидрогелем кожный дефект. Для изоляции раны закрывали пластырем на тканевой основе на срок 7 дней, после чего проводили смену повязки и гидрогеля. Животных выводили из эксперимента на сроках 7 суток и 14 суток, ткани области раны забирали для гистологического исследования. Общий срок наблюдения за ранами составил 14 дней, что было обусловлено динамикой процесса заживления ран. Образцы кожи фиксировали в 10% забуференном нейтральном формалине, заливали в парафин. Поперечные срезы кожи окрашивали азокармином по Гейденгайну.

Результаты. При применении гидрогелей R и R+G через 7 суток область кожного дефекта была представлена плотной волокнистой соединительной тканью с продольными волокнами коллагена, окрашенного в светло-голубой цвет. Ткань была богато васкуляризирована и умеренно инфильтрирована лейкоцитами. Эпителизация в дне раны отсутствовала, наблюдалась краевая эпителизация. Через 14 суток наблюдали полную эпителизацию раны, подлежащая соединительная ткань содержала железы и волосяные фолликулы, коллагеновые волокна приобрели сетчатую ориентацию, были окрашены в интенсивно синий цвет. В контрольном дефекте через 7 суток область кожного дефекта была представлена плотной волокнистой соединительной тканью с продольными волокнами коллагена, окрашенного в светло-голубой цвет. Ткань была умеренно васкуляризирована, умеренно инфильтрирована лейкоцитами. Эпителизация в дне раны отсутствовала, наблюдалась краевая эпителизация. Через 14 суток наблюдали картину от полной эпителизации раны (подлежащая соединительная ткань содержала железы и волосяные фолликулы) до отсутствия эпителизации и сохранения дефекта.

Выводы. Применение гидрогелей на основе хитозана и оксида графена показало эффективность в регенерации глубоких кожных ран.

Работа поддержана грантом РФФИ 18-54-45023 «Исследование фундаментальных механизмов регенерации глубоких кожных ран в ответ на генную терапию с применением полиэлектролит-гидрогеля».