

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАНЕВЫХ ПОКРЫТИЙ С НАНОВОЛОКНАМИ ХИТОЗАНА НА ФОНЕ РАННЕЙ НЕКРЭКТОМИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГЛУБОКИХ ОТМОРОЖЕНИЙ

Меламед В.Д., Валентюкевич А.Л.

УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

THE EFFECTIVENESS OF WOUND COVERINGS WITH CHITOSAN NANOFIBERS AGAINST THE BACKGROUND OF EARLY NECRECTOMY IN THE TREATMENT OF DEEP FROSTBITE

Melamed V.D., Valentyukevich A.L.

Grodno State Medical University, Grodno, Republic of Belarus

Введение. Проблема лечения отморожений остаётся актуальной ввиду значительного процента неудовлетворительных результатов. Многообразие патофизиологических механизмов глубокого отморожения, отсутствие единой тактики оперативного и консервативного лечения обуславливает развитие тяжелых осложнений и инвалидизации пациентов.

Ключевым аспектом лечения пострадавших с холодовой травмой является время выполнения ранней некрэктомии при верификации диагноза глубокого отморожения. В послеоперационном периоде применяемые препараты для местного лечения ран не всегда соответствуют предъявляемым требованиям. Это обуславливает поиск новых лекарственных средств, к которым относятся инновационные раневые покрытия, представленные неткаными материалами с нанесенными нановолокнами природного биополимера хитозана, получаемые методом электроформирования, способствующие более эффективному заживлению и регенерации тканей.

Цель. Изучить эффективность раневого покрытия с нановолокнами хитозана при лечении глубоких отморожений на фоне выполнения ранней некрэктомии на 3-и сутки в эксперименте.

Материалы и методы. Исследование проведено на 45 белых беспородных лабораторных крысах в возрасте 5-7 месяцев массой тела 210 ± 27 грамм в условиях операционной вивария УО «Гродненский государственный медицинский университет».

Подопытные животные были разделены на три группы по 15 особей. На депилированных участках кожи в межлопаточной области выполнялось моделирование глубокого контактного отморожения посредством разработанного нами «Устройства для моделирования отморожений различной степени тяжести». По завершении моделирования криотравмы вокруг зоны повреждения фиксировалась предохранительная камера, которая предотвращала внешнее воздействие на рану и исключала ее контракцию.

Всем крысам производили некрэктомию на 3-и сутки после моделирования холодовой травмы. Крысы были разделены на три группы.

Первой группе крыс на раневую поверхность укладывали стерильную марлевую салфетку (марля), которую фиксировали к стенкам предохранительной камеры. Второй группе животных на рану наносили мазь «Меколь» (производство «Борисовский завод медицинских препаратов», Республика Беларусь), сверху укладывали марлю и подшивали к камере. В третьей группе в качестве перевязочного материала использовали раневое покрытие (РП) с нановолокнами хитозана «Хитомед-ранозаживляющее» (регистрационное удостоверение № ИМ-7.104278, ТУ ВУ 600125053/075-2016, регистрационный номер Мн-7.118864-1510).

Для планиметрических исследований документирование этапов заживления осуществляли фотографированием аппаратом модели Canon EOS 700D в режиме макросъемки. Площадь раны определяли посредством обработки фотоматериалов в лицензионной компьютерной программе ImageWarp Pro.

Программа «STATISTICA 10» и среда «R 4.0» была использована для статистического анализа, пороговым значением уровня статистической значимости было принято значение 0,05.

Для гистологических исследований иссекали участки ран и прилежащих тканей с последующей подготовкой гистологических препаратов. Оценивали состояние раны и покрывающего её новообразованного эпителия, состояние подлежащей соединительной ткани и выраженность перифокальных воспалительных изменений.

Результаты и обсуждение. При анализе динамики заживления ран к 7-м суткам после моделирования отморожений (некрэктомия была произведена на 3-и сутки) наблюдалось ускорение репаративных процессов в группах 2 («Меколь») и 3 (РП) в сравнении с группой 1 (марля), что подтверждено статистически значимыми различиями ($p < 0,05$).

Микроскопически на 7-е сутки у животных группы 1 (марля) в дне раны эпидермис отсутствовал, определялся тканевой детрит с признаками воспалительной инфильтрации. Под детритом располагалась неспецифическая грануляционная ткань в виде широкой полосы с сосудами капиллярно-синусоидного типа и клетками (преимущественно гистиоцитами и фибробластами). В подлежащей подкожной жировой клетчатке отмечалась резко выраженная диффузная воспалительная инфильтрация, представленная нейтрофилами, лимфоцитами, макрофагами и фибробластами.

У животных группы 2 («Меколь») площадь в дне раны, занимаемой детритом и лейкоцитарной инфильтрацией, несколько меньше по сравнению с группой 1 (марля).

У крыс группы 3 (РП) к 7-м суткам эксперимента рана частично очистилась, ее дном являлась неспецифическая грануляционная ткань. Локально определялся тканевой детрит, под которым была расположена неспецифическая грануляционная ткань в виде широкой полосы, с васкуляризацией капиллярно-синусоидного типа. В подлежащей подкожной жировой клетчатке отмечалась диффузная воспалительная инфильтрация,

представленная преимущественно гистиоцитами и фибробластами.

К 11-м суткам достоверные различия определялись уже между каждой из анализируемых групп.

Микроскопически к 11-м суткам в группе 1 (марля) рана очистилась на большем протяжении, локально – детрит с лейкоцитарной инфильтрацией. Дно раны представлено вновь образованной рыхлой соединительной тканью с наличием большого количества неравномерно расширенных сосудов и скудной лимфоидно-гистиоцитарной инфильтрации. В подкожной жировой клетчатке имеет место отек, слабо выраженная преимущественно макрофагальная инфильтрация.

На 11-е сутки в гистологических срезах группы 2 («Меколь») детрит в зоне отморожения не определялся, имела место очаговая лейкоцитарная инфильтрация. Дно раны заполнено вновь образованной рыхлой соединительной тканью с признаками инфильтрации. В подкожной жировой клетчатке отек и незначительная макрофагальная инфильтрация. В краях раны определялись признаки начинающейся пролиферации эпидермиса и его «наползание» на поверхность раневого дефекта.

В группе 3 (РП) в аналогичном периоде детрит в области повреждения отсутствовал, сохранялась слабо выраженная лейкоцитарная инфильтрация. Дно раны выстилала вновь образованная рыхлая соединительная ткань со скудной лимфоидно-гистиоцитарной инфильтрацией. В подкожной жировой клетчатке определялся умеренный отек и слабо выраженная макрофагальная инфильтрация. В краях раны определялись массивные очаги регенерации эпидермиса.

Продолжительность времени для полной эпидермизации оказалась минимальной в группе 3, где использовали раневые покрытия с нановолокнами хитозана. В последующей хронологии заживления ран в разных группах тенденция увеличения статистических различий прослеживается на протяжении всего периода лечения, вплоть до полного их заживления.

Полная эпителизация в опытной группе (РП) наступила на 27-е сутки эксперимента. В то же время в группах 1 (марля) и 2 («Меколь») площадь дефекта составляла $25,14 \pm 0,41\%$ и $15,6 \pm 0,63\%$ от исходных цифр. В группе 3 средняя скорость эпидермизации составляла $11,6 \text{ мм}^2$ в сутки, тогда как в группах 1 и 2 данный показатель был соответственно $9,0 \text{ мм}^2$ и $10,2 \text{ мм}^2$. При этом статистически значимые различия на 27-е сутки регистрировались между всеми группами.

Микроскопически образованный эпидермис в зоне повреждения у 3-й группы животных (РП) к 27-м суткам был неравномерно утолщен, дифференцирован. Лейкоцитарная инфильтрация отсутствовала. В дерме разрасталась зрелая соединительная ткань с обычным клеточным составом и упорядоченным расположением волокон. В подкожной клетчатке и мышечной ткани определялись клеточные элементы фибробластического ряда и уже сформированные коллагеновые волокна

Выводы. В результате проведенного исследования были получены планиметрические, морфологические и статистические доказательства эффективности раневых покрытий с нановолокнами хитозана «Хитомед-ранозаживляющее» после ранней некрэктомии при лечении глубоких отморожений в сравнении с традиционными методами лечения.