

ИННОВАЦИОННЫЕ РАНЕВЫЕ ПОКРЫТИЯ С НАНОВОЛОКНАМИ ХИТОЗАНА

Меламед В. Д.

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

Актуальность. Для Республики Беларусь, как и других стран мира, чрезвычайно актуальной проблемой является лечение кожных ран различного генеза. Традиционное местное лечение не обеспечивают оптимальную среду в ране, а снятие их сопровождается травматизацией раневой поверхности и выраженной болезненностью. Современные атравматичные раневые покрытия получили широкое распространение при лечении кожных ран различного генеза, так как способны обеспечивать механическую защиту, создавать оптимальную среду в ране и быть носителями лекарственных средств. В отдельную группу следует выделить раневые покрытия с нановолокнами хитозана [1], получаемых методом электроформования, обладающие биосовместимостью, биodeградацией, ранозаживляющими и антимикробными свойствами, на разработку которых, не имеющих аналогов в Республике Беларусь, были направлены исследования.

Цель. Разработка арсенала раневых покрытий с нановолокнами хитозана для лечения кожных дефектов различного генеза.

Материалы и методы. Было прооперировано 210 белых крыс массой 180-200 грамм, полученных из вивария УО «Гродненский государственный медицинский университет», которым в межлопаточной области формировали стандартизированные асептические и первично-контаминированные раны. Все этапы эксперимента выполнены под эфирным наркозом по закрытому контуру. Животным осуществляли перевязки через день, выводили из эксперимента на 3-и, 7-е и 14-е сутки посредством передозировки эфиром. В последующем использовали современные гистологические, лабораторные и микробиологические методы исследования.

Раневые покрытия с нановолокнами хитозана использовали при лечении посттравматических ран, поверхностных ожогов, донорских ран после взятия аутодермотрансплантатов, остаточных ожоговых ранах, трофических язвах варикозного генеза и на почве сахарного диабета, подготовке кожных дефектов различного генеза к пластическому закрытию у 69 пациентов, находившихся на лечении в УЗ «ГКБ СМП г.Гродно», а также трех клиниках г. Минска, аккредитованных для проведения клинических испытаний изделий медицинского назначения.

Разработанные раневые покрытия с нановолокнами хитозана состояли из нескольких слоёв. Лечебный слой представлен хитозановыми нановолокнами, полученными по технологии Nanospider, с диаметром 60–200 нм и более и поверхностной плотностью от 0,5 до 50 г/м². Подкладочный материал

представлен в виде модификаций нетканых материалов различной природы (льняные, хлопковые, вискозные, полиэфирные, смесевые из разных полимеров), в том числе импрегнированных коллоидным серебром, с приданием гидрофобных и гидрофильных свойств. Защитный слой выполнен из материала с малой адгезией к хитозану (бумаги, нетканого материала, плёнки), который является съёмным и удаляется при наложении покрытия на рану.

Результаты. Разработаны следующие раневые покрытия, подтвержденные патентами на полезные модели Республики Беларусь:

1. "Покрытие раневое ранозаживляющее с нановолокнами хитозана"; 2. «Покрытие раневое антимикробное с нановолокнами хитозана»; 3. "Покрытие раневое с нановолокнами хитозана на льняной основе"; 4. «Гидрофильное раневое покрытие с нановолокнами хитозана»; 5. «Покрытие раневое с серебром и нановолокнами хитозана»; 6. «Сетчатое раневое покрытие с нановолокнами хитозана»; 7. "Раневое покрытие с нановолокнами хитозана на основе природных целлюлозных волокон». На раневое покрытие «Хитомед-ранозаживляющее» получено регистрационное удостоверение № ИМ-7.104278, ТУ ВУ 600125053/075-2016, регистрационный номер Мн-7.118864-1510. Получено свидетельство № 59952 на товарный знак «Хитомед».

Проведенные токсикологические исследования свидетельствовали, что раневые покрытия с нановолокнами хитозана не обладают кожно-раздражающими и кожно-резорбтивными свойствами.

Во всех случаях разработанные раневые покрытия с нановолокнами хитозана продемонстрировали более выраженные ранозаживляющие характеристики по сравнению с контрольной группой животных. При планиметрических исследованиях выявлено достоверно значимое ускорение заживления экспериментальных кожных ран у всех крыс, при лечении которых использовали разработанные раневые покрытия с нановолокнами хитозана по сравнению с контрольной группой животных.

При гистологических исследованиях было доказано, что хирургическим путем у лабораторных крыс была представлена модель полнослойной кожной раны (у всех исследованных животных произошла полная гибель всех оболочек кожи - эпидермиса, дермы и гиподермы, а также частично и подлежащих мышц). В последующем в динамике отмечено ускорение регенерации кожных ран у животных опытной группы. У них пласт новообразованного эпителия был выражен лучше, чем у контрольных животных: он был заметно длиннее и толще (до 3-5 слоёв клеток). При этом эпителиальные клетки выглядели более дифференцированными (иногда в их поверхностных слоях выявлялись зёрна кератогиалина, характерные для 3-го, зернистого, слоя эпидермиса).

При интерпретации гематологических показателей отмечено преобладание в крови животных опытных групп лимфоцитарной инфильтрации. Лейкоцитарный индекс эндогенной интоксикации свидетельствовал о повышенной микробной активности у крыс контрольной группы. Показатели С-реактивного белка в опытных сериях нормализовались

на 14-е сутки, в то время как в серии «контроль» оставались высокими во время всего эксперимента.

При исследовании динамики мазков-отпечатков во всех группах наблюдалась последовательная смена этапов раневого процесса, однако в опытных сериях имело место снижение обсеменённости в сравнительном аспекте и появление на 10-е сутки полибластов, которые являются благоприятным прогностическим признаком.

Микробиологические методики *in vitro* свидетельствовали о наличии антимикробного эффекта опытных раневых покрытий и установлен их видоспецифический характер.

При аппликации раневых покрытий на кожные дефекты различного генеза (а также при их снятии) каких-либо негативных субъективных ощущений пациенты не испытывали, отмечая значительное уменьшение болевых ощущений. По сравнению с пациентами контрольной группы, у которых для местного воздействия использовались мази серебросодержащие, либо на водорастворимой основе, было достигнуто более быстрое очищение раневых дефектов, купирование перифокального воспаления, появление мелкозернистых ярких грануляций, отмечена активизация краевой и островковой эпителизации, ускорение сроков для пластического закрытия кожных дефектов. Каких-либо местных, либо общих осложнений и побочных эффектов, в том числе и аллергических проявлений, у пациентов на фоне применения раневых покрытий с нановолокнами хитозана отмечено не было. Разработанные раневые покрытия удобны в применении – защитный слой легко снимался без повреждений, аппликации проводились без затруднений, моделируя рельеф раны и плотно соприкасаясь с ней. Пациенты не нуждались в ежедневных перевязках, что позволяло экономить перевязочный материал, облегчало работу медицинского персонала, не причиняло неудобства пациентам. Противопоказания к применению раневых покрытий следующие: гнойное отделяемое, выраженные фибринозно-гнойные наложения, струп на ране, острые паравульнарные воспалительные процессы.

Выводы. Разработанные раневые покрытия с нановолокнами хитозана способствуют более быстрому очищению и последующему заживлению (на 20-30% по сравнению с традиционными методами лечения), что обуславливает повышение эффективности лечения, приводящее к сокращению времени пребывания в стационаре, нетрудоспособности и сроков лечения, улучшению качества жизни за счет выраженного анальгетического действия. Проведен анализ рынка раневых покрытий, было выявлено, что стоимость повязок колеблется в зависимости от состава и размера. В целом предположительная цена разработанных раневых покрытий с нановолокнами хитозана значительно ниже импортных. Стоимость одного покрытия (размером 10x10 см) не превышает 1,9 рубля, себестоимость находится в диапазоне от 80 копеек до 1 рубля.

Литература.

1. Балабаев, В.С. Хитин и хитозан - материалы XXI века / В.С. Балабаев, Л.В. Антипова // Успехи современного естествознания. – 2012. - № 6. - С. 130-132.