

НАНОКОМПОЗИТНЫЕ ПЕРЕВЯЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ЛЕЧЕНИИ ГНОЙНЫХ РАН

Довнар Р.И.¹, Смотрич С.М.¹, Васильков А.Ю.²

*¹УО «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно,
Республика Беларусь*

*²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт
элементоорганических соединений имени А.Н. Несмеянова Российской
академии наук», г. Москва, Российская Федерация*

Введение. Несмотря на значительные успехи в развитии медицины и хирургии в частности, достигнутые за последние десятилетия, в настоящее время число гнойно-воспалительных осложнений ран не уменьшается, а встречается от 3,1 до 33 % пациентов. Так, пациенты с гнойно-воспалительными заболеваниями мягких тканей составляют от 28 до 40 % больных хирургического профиля. По данным мировой литературы в структуре госпитальной инфекции показатель нагноения ран колеблется от 2,7 % до 37,8 %. Всё вышесказанное говорит о нерешённости проблемы гнойной инфекции в хирургии. Последняя приобретает всё большую социально-экономическую значимость и требует поиска новых методов лечения и профилактики гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей.

Уникальным классом веществ являются наночастицы металлов не только из-за их малых размеров, сопоставимых с диаметром вирусов, но и большому соотношению площади поверхности к объёму в сравнении с более крупными частицами или цельным веществом. Это обуславливает появление у наночастиц необычных свойств: механических, биологических, каталитической активности, тепло- и электропроводности, оптического поглощения, иной пространственной структуры молекулы и ряду других, что создает огромный потенциал для их применения в медицине.

Чрезвычайно перспективным направлением является возможность использования наночастиц металлов в местном лечении гнойных ран, в том числе и при создании нанокompозитного перевязочного материала.

Цель: обосновать применение нанокompозитных перевязочных материалов, содержащих наночастицы лантана, для лечения гнойных ран.

Материалы и методы. Исследование было проведено на 64 беспородных половозрелых белых крысах самцах. Всем им создавалась модель полнослойной плоскостной гнойной кожной раны по отработанной методике. Для этого под наркозом на спине животных в межлопаточной области по verteбральной линии выбривалась шерсть. После обработки антисептиком в данной области подшивалась предварительно простерилизованная предохранительная камера с крышечкой. Затем на стерильный пластиковый поршень диаметром 1,5 см наносился йод и поршнем отпечатывался контур будущей раны – окружность, которую иссекали скальпелем в пределах кожи, подкожной клетчатки и поверхностной фасции в обозначенных границах

раны. После этого края раны по всей её окружности и мышечное дно травмировались зубчатым зажимом в течение 4 минут. Инфицирование экспериментальной гнойной раны осуществлялось путём обсеменения её дна и краёв 24-часовой взвесью следующих полиантибиотикорезистентных микробов: *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*. Взвесь содержала в 1 мм^3 1×10^9 микробных тел, концентрация определялась по стандарту мутности. Объём вводимой взвеси микробов составил 2 мл. перевязки начинали осуществлять через 48 часов.

Животные были разделены на 2 группы по 32 особи: «контроль» – крысы, в лечении которых использовался обычный перевязочный материал, используемый в опытной группе в качестве подложки; «опыт» – крысы, у которых применялся перевязочный материал, содержащий наночастицы лантана. Ежедневно под эфирным наркозом осуществляли перевязки животных с фотографированием раны с определением её площади. В каждой группе выводили по 8 животных на 3-й, 7-й, 14-й и 21-й день эксперимента, при этом производился забор участка раны для гистологического исследования. В исследовании использовался нетканый полипропиленовый материал отечественного производства в качестве контроля и опыта. На опытные экземпляры перевязочного материала наносились наночастицы лантана.

Наночастицы были синтезированы в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт элементоорганических соединений имени А.Н.Несмеянова Российской академии наук (Российская Федерация) методом металло-парового синтеза.

Результаты и обсуждение. В первые 5 суток эксперимента отмечается тенденция к увеличению площади гнойной раны по отношению к первоначальной во всех группах животных. Вместе с тем следует подчеркнуть, что данный процесс выражен слабее в опытной группе, где использовался перевязочный материал, содержащий наночастицы лантана. В последующие сроки площадь раны уменьшается во всех группах экспериментальных животных. Однако более значительно она уменьшается в группе животных, перевязываемых раневым покрытием с наночастицами лантана. В группе крыс, в лечении которых применялся обычный перевязочный материал (контроль) рана зажила на $28,13 \pm 0,30$ сутки, а где использовался перевязочный материал с наночастицами лантана (опыт) – на $26,63 \pm 0,26$ сутки. Достоверное отличие между контрольной и опытной группой наблюдается с 5 суток эксперимента до заживления раны.

На 3-и сутки как в контрольной группе, так и в группах «опыт» в дне раны определяется детрит с густой нейтрофильно-клеточной инфильтрацией. В дерме и подлежащей жировой клетчатке формируется неспецифическая грануляционная ткань, богатая нейтрофилами и вновь образованными сосудами. На 7-е сутки в группе «контроль» определяется обширная зона некроза, густо инфильтрированная нейтрофилами, гораздо большая чем на 3 сутки. В группе «опыт» зона некроза уже, нейтрофильно-клеточная реакция

менее интенсивна, а коллагенообразование более выражено. На 14-е сутки в контрольной группе детрит имеет вид очаговых скоплений и в этих зонах определяется значительная нейтрофильно-клеточная инфильтрация. В группе «опыт» детрит выявляется лишь в виде редких мелких скоплений и богат нейтрофилами. На 21-е сутки эксперимента в группе «контроль» рана на большем протяжении очистилась, в краях отмечается наплыв эпителия. Детрит с лейкоцитарной инфильтрацией определяется в виде мелких очажков. В группе «опыт» детрит практически не визуализируется. Воспалительная инфильтрация менее интенсивная по сравнению с контрольной группой. Коллагенообразование выражено более отчетливо, но распространяется на меньшую глубину.

Выводы.

1. Нанокompозитные перевязочные материалы, с включением в их состав наночастиц лантана, ускоряют заживление экспериментальных гнойных ран на 1,5 дня.
2. Данные наночастицы являются весьма перспективным направлением в качестве противомикробных средств при использовании против полиантибиотикорезистентной микрофлоры.
3. Нанокompозитные перевязочные материалы могут быть рекомендованы для дальнейшего клинического применения.