

Биосовместимая трехслойная матрица на основе коллаген-хитозанового комплекса

Издание: Научно-практические труды

Материалы IX международной научно-практической конференции.

Стоматология славянских государств. Белгород 2016

Лыкова И.В., Чуев В.П., Посохова В.Ф., Клюкин Б.В.

БИОСОВМЕСТИМАЯ ТРЁХСЛОЙНАЯ МАТРИЦА НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕН-ХИТОЗАНОВОГО КОМПЛЕКСА

ЗАО «ОЭЗ «ВладМиВа», г. Белгород,

*ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет», г. Белгород*

Разработка биосовместимых матриц, способных резорбироваться в организме человека после полного восстановления мягких или твёрдых тканей без осложнений и интоксикации организма продуктами распада, является актуальной задачей регенеративной медицины. Предварительные исследования по созданию матриц на основе коллаген-хитозанового комплекса показали перспективность их использования в виде губчатых материалов. Однако, несмотря на высокую гидрофильность пористой матрицы и улучшенную адгезию клеток к её поверхности она не обладает достаточной прочностью. Поэтому создана трёхслойная матрица на основе коллаген-хитозанового комплекса высокой степени очистки с нанесением полимерного покрытия (9% раствор поливинилбутираля). Установлено, что поливинилбутираль нанесённый на коллаген-хитозановый комплекс методом напыления существенно

влияет на свойства поверхности пористого материала, увеличивая, тем самым его прочностные характеристики и обеспечивая возможность его использования при значительной протяженности дефекта. При этом характерная при использовании мембраной техники рецессия десневого края минимальна. Односторонняя полупроницаемость материала допускает обмен не-обходимыми питательными веществами, но предотвращает проникновение микроорганизмов. Коэффициент паропроницаемости материала составляет 3,8 мг/см²/час. Помимо барьерных свойств, матрица обладает повышенной адгезионной способностью к мягким и костным тканям. Степень адгезии составляет 18 Н/м².

Удельная поверхность коллаген-хитозанового комплекса возрастает при переходе от чистого коллагенового материала к композиционному (хитозан 5%) и двухслойному материалу (1,27, 1,40 и 2,58 м²/г соответственно), что свидетельствует об увеличении пористости. Показатель суммарной пористости составляет $7,72 \pm 0,13$ м²/г. Сорбционная способность по воде составляет 6,4 г/г, по крови - 10,1 г/г.

Биосовместимая матрица имеет трёхслойную структуру, причем поверхность, обращенная к мягким тканям гидрофобная, а поверхность, обращенная к кости, имеет гидрофильный слой, за счет которого материал фиксируется к подлежащим тканям. В состав гидрофильного слоя можно вводить различные компоненты, обладающие противомикробным и противовоспалительным действием, стимулирующие процессы регенерации.

Полученная трёхслойная матрица была охарактеризована по деформационно-прочностным свойствам: прочность при растяжении составляет 10 кгс/см, относительное удлинение при разрыве - 140%, стойкость к многократным изгибам. Морфология и структурная организация матрицы исследована методами сканирующей электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа. Показана применимость общепринятого метода радиационной стерилизации без изменения внешнего вида, структуры материала и биологических свойств.

Реакция эндотоксинов грамотрицательных бактерий с лизатом кровяных клеток мечехвоста (*Limulus Amebocyte Lysate*) свидетельствует об апирогенности полученного материала (таб.).

Тестирование образцов композиционного матрикса на биоактивность и биосовместимость проводили *in vivo* (крысы линии «Vistar» весом от 150 до 200 гр.). Инокулированный под кожу матрикс является биоактивным и биосовместимым, не вызывает воспалительных реакций и отторжения.

Таблица. Содержание концентрации эндотоксина в композите

Повторность	Исходный образец	Контроль положительный (концентрация эндотоксина 0,06 э.ед/мл	Контроль отрицательны й (ЛАЛ +вода для ЛАЛ)	Разведение испытуемого образца				
				1:400	1:800	1:1600	1:2000	1:32000
1	-	+	-	-	-	-	-	-
2	-	+	-	-	-	-	-	-

В зоне дефекта отмечается его резорбция и активное протекание регенераторного процесса соединительных тканей. Скорость биodeградации материала матрицы составляет, в зависимости от условий, от 2 до 3 месяцев. Нарушений состояния клеток в области заживающей раны не обнаружено. Матрикс не является цитотоксичным, инкубированные на нем клетки сохраняют жизнеспособность и свои морфологические особенности. Следовательно, биосовместимая трёхслойная матрица на основе коллаген-хитозанового комплекса может создавать благоприятные условия для пролиферации клеток, обеспечивать их рост и дифференцировку.