

УДК 616.6:615.468.6:57

НОВЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЙ ШОВНЫЙ МАТЕРИАЛ В УРОЛОГИИ
А.С. Князюк, Д.Н. Бонцевич

Гомельский государственный медицинский университет, aknyazyuk@yandex.ru

Введение. Большинство хирургических манипуляций подразумевает разъединение, а в дальнейшем и соединение тканей. Перспективным направлением современной хирургии является со-

вершенствование способов соединения тканей и поиск новых необходимых для этого шовных материалов. Для соединения тканей наиболее широко используют хирургические швы [1,2,3,7].

В последние годы внимание хирургов привлекает роль шовного материала в исходе операции. Связано это с тем, что шовный материал для большинства операций является единственным инородным телом, которое остается в тканях. И закономерно, что от качества, химического состава и структуры материала зависит реакция тканей на его имплантацию [1,2].

Регенерация операционных дефектов стенки полых органов мочевыделительной системы происходит в условиях постоянного функционирования. Вместе с тем, к постоянному контакту с мочой адаптирован лишь эпителий этих органов. Заживление подслизистого слоя и мышечной оболочки в условиях постоянного раздражения мочой приводит к интенсивному росту соединительной ткани в зоне дефекта и, как следствие, к риску формирования послеоперационных стриктур мочеточников и мочеиспускательного канала.

Существует два основных приема, которые в комбинации предотвращают попадание мочи за пределы просвета полых органов мочевыделительной системы: адекватное дренирование и герметичное соединение краев операционных дефектов стенки. Для создания герметичных и надежных соединений и анастомозов в оперативной урологии необходима, прежде всего, правильная техника наложения швов и качественный шовный материал. В настоящее время наиболее востребованными в хирургии полых органов мочевыделительной системы являются рассасывающиеся атравматические шовные материалы на основе полигликолевой кислоты (ПГА, Ультрасорб, Викрил, Сафил, Монокрил, Максон) и полидиоксанона (Моносорб, ПДС). Указанный шовный материал характеризуется высокими показателями прочности и биологической инертности [2,3,4,7].

Несмотря на значительные достижения в хирургии, появление новых антисептиков и антибактериальных препаратов частота развития гнойных послеоперационных осложнений остается достаточно высокой и составляет, по данным различных авторов, от 2 до 35% от числа операций [1,5].

Одним из сравнительно новых способов профилактики послеоперационных осложнений инфекционного генеза является выполнение хирургических вмешательств с помощью биологически активных (обычно антимикробных) шовных материалов.

Появление антибиотико-резистентных штаммов возбудителей хирургической инфекции требует постоянной разработки новых поколений антибактериальных средств и новых антимикробных нитей. Такие нити должны обладать максимально широким спектром действия на аэробную и анаэробную микрофлору. [9,10].

Цель исследования. Целью исследования явились разработка и испытание нового хирургического шовного материала, обладающего биологической (антимикробной) активностью.

Методы. В качестве основы использованы плетеные нити из полигликолевой кислоты (ПГК) условного номера 2/0: 3 метрического размера. Все нити для придания им ионообменных свойств модифицировали с помощью метода радиационной прививочной полимеризации акриловой кислоты к облученным γ -лучами ^{60}Co хирургическим нитям в присутствии сульфата железа (II) или соли Мора. В качестве антибактериального компонента выбран синтетический антибактериальный препарат широкого спектра действия ципрофлоксацин. К ципрофлоксацину чувствительны грамотрицательные и грамположительные аэробные бактерии, некоторые внутриклеточные возбудители [8].

Были проведены исследования по оценке эффективности подавления роста микроорганизмов при использовании нитей из полигликолевой кислоты (ПГК) с антибиотиками – амикацин, цефотаксим, ципрофлоксацин, и по оценке прочности связи антибактериального компонента с хирургической нитью. В результате которых было выявлено, что химическая связь модифицированных нитей с ципрофлоксацином значительно прочнее чем с цефотаксимом или амикацином, что вероятнее всего связано с особенностью химического строения данных антибиотиков [6].

Исследование капиллярности нитей (таблица 1) проводили в соответствии с ГОСТ 3816–81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств». Отрезки нитей длиной по 10 см помещали в зажим штатива. К свободному концу нити прикрепляли груз – 2 стеклянные палочки. Затем груз погружали в раствор красителя (0,5% бихромата калия в дистиллированной воде). Через 1 час измеряли высоту подъема жидкости по нити от поверхности раствора. Определяли также капиллярность нитей за сутки. С целью устранения погрешностей, вызванных суточными колебаниями температуры, штатив с образцами помещался в эксикатор, а тот, в свою очередь, в термостат при температуре 37° С.

Продолжительность действия антимикробного эффекта (таблица 1) определяют путем экстракции образцов полимерных нитей в физиологическом растворе (0,9% –ный водный раствор хлори-

стого натрия) при 37°C с последующим определением микробиологической активности бактериологическим методом исследования. О степени выраженности антибактериальной активности судили по диаметру (в миллиметрах) зоны задержки роста на плотной питательной среде Мюллер–Хинтон тест–культуры *E.coli* ATCC (American Type Culture Collection) 25922 $1.5 \cdot 10^6$ вокруг образцов нитей через 1, 3, 7 дней экстракции. Контролем явились обычная не модифицированная радиационной прививочной полимеризацией нить ПГА (контроль 1) и модифицированные нити без вымачивания в растворе антибиотика (контроль 2). Во всех случаях для получения одной экспериментальной точки проводили 12 исследований (минимальное и максимальное значение отбрасывали), результаты подвергались компьютерной обработке с использованием программы Statistica 6.0. В таблице 1 приведены среднеарифметические значения.

Антибактериальную активность (таблица 2) проверяли также в отношении тест–культуры *E.coli* ATCC 25922. При помощи денситометра Bio Mereum (Франция) готовили суспензию микроорганизмов плотностью 0,5 по Мак–Фарланду $1,5 \times 10^6$ КОЕ/мл. Образец исследуемой нити длиной 0,5 м помещали в 5 мл исходной суспензии микроорганизмов. Инкубация происходила в термостате в течение 4, 6, и 8 часов при температуре 37° С и непрерывном встряхивании. После чего 0,1 мл суспензии помещалось на плотную питательную среду Мюллер–Хинтон, продолжительность инкубации 18 часов в термостате при температуре 37°С. Затем производился подсчет КОЕ. Контролем явилась суспензия микроорганизмов без образцов исследуемого шовного материала.

Свойства полученной нити приведены в таблицах 1 и 2.

Результаты исследования и их обсуждение.

Таблица 1 – Результаты исследования капиллярности и продолжительности действия антимикробного эффекта нитей

Вид материала	Капиллярность, мм		Продолжительность экстракции, сутки	Антибактериальная активность, мм
	1 час	24 часа		
ПГА контроль 1	12	55	1	0
			3	0
			7	0
ПГА контроль 2	3	10	1	0
			3	0
			7	0
ПГА модифицированная	2	9	1	21
			3	36
			7	40

Как видно из таблиц 1, модификация нити из полимера гликолевой кислоты с введением в нить ципрофлоксацина позволяет получить хирургическую нить обладающую антимикробными свойствами и более низкой капиллярностью. Модифицированные нити из полимера гликолевой кислоты с ципрофлоксацином длительно (7 суток) сохраняют антибактериальную активность, что вполне достаточно для заживления раны.

Таблица 2 – Результаты исследования антибактериальной активности

Вид материала	Время экспозиции шовного материала, часы	<i>E.coli</i>	
		Количество КОЕ	Процент редукции КОЕ, %
ПГА обычная	4	$1,5 \times 10^6$	0
	6	$1,5 \times 10^6$	0
	8	$1,5 \times 10^6$	0
ПГА модифицированная	4	$1,5 \times 10^3$	99,9
	6	180	99,9
	8	0	100

В таблице 2 представлены результаты исследования антибактериальной активности в отношении тест-культуры E.coli ATCC(American Type Culture Collection) 25922 через 4, 6 и 8 часов экспозиции шовного материала, из которых видно, что заявляемая хирургическая нить обладает антибактериальным влиянием по сравнению с не модифицированной нитью. Через 4 часа наблюдается резкое уменьшение количества КОЕ, в последующем было установлено, что после 6 и 8 часовой экспозиции шовного материала процент редукции КОЕ продолжал увеличиваться, и составил от 99,9% до 100%.

Выводы.

1. Разработан новый хирургический шовный материал, обладающий биологической (антимикробной) активностью.
2. Модифицированные хирургические нити из полигликолевой кислоты обладают более низкой гигроскопичностью.
3. Введение в хирургическую нить ципрофлоксацина придает нити способность длительно подавлять инфекцию, спровоцированную E.coli.
4. Данная хирургическая нить наиболее эффективно может быть использована в хирургии при выполнении оперативных вмешательств с возможным развитием инфекционных осложнений в послеоперационном периоде.

Литература

1. Абаев, Ю.К. Раневая инфекция в хирургии / Ю.К. Абаев. – Минск.: Беларусь.– 2003. – 293 с.
2. Соединение тканей в хирургии / Б. О. Мильков [и др.], под. Ред. Б. О. Милькова. — Черновцы: Редакционно-издательский отдел облполнграфиздата, 1991.—112с.
3. Буянов, В.М. Хирургический шов / В.М. Буянов, Егиев В. Н., Удотов О. А. — График Групп, 2000. – 93 с.
4. Байчоров, Э.Х. Современный шовный материал, применяемый в хирургии. / Э. Х. Байчоров, Л. М. Дубовой, А. Д. Пасечников // Здоровье – системное качество человека: сб. ст. – Ставрополь, 1999. – С. 328–334.
5. Ерюхин, И.А. Хирургические инфекции / И.А.Ерюхина, Б.Р. Гельфанда, С.А.Шляпкинова, под ред. И.А.Ерюхина – СПб: Питер, 2003 – 864с
6. Князюк, А.С. Исследование антибактериальной активности модифицированных хирургических нитей из полигликолевой кислоты. / А.С. Князюк, Д.Н.Бонцевич // Актуальные проблемы медицины : сб.науч.ст. республ. науч.–прак. конф. и 21–й итог. сессии Гом. гос. мед. ун–та, Гомель, 16–17 февраля 2012 г. – Гомель, 2012. – Т. 2. – С. 134–136.
7. Адамян, А.А. Система обозначения хирургических шовных материалов. / А.А. Адамян, Т.И. Винокурова, О.А. Новикова и соавт. // Хирургия. 1990. 12. С. 77–79.
8. Машковский, М.Д. Лекарственные средства : В 2 т / М.Д. Машковский – 14–е изд. – Москва : ООО «Издательство Новая Волна» : Издатель С.Б. Дивов, 2002. – Т.2
9. Александров, К.Р. Изучение антибактериального хирургического шовного материала капромед в эксперименте и клинике / К.Р. Александров.– Автореф. Дис. Канд. мед. наук: 14.00.27. – Москва.: Московский научно-исследовательский институт скорой помощи Склифосовского.– 1991. – 26 с.
10. Толстых, П.И. Биологически активные перевязочные и хирургические шовные материалы / П. И.Толстых, В.К.Гостищев, А.Д. Вирник // Хирургия. – 1988. – № 4. –С. 3–8.