

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО КОМПРЕССИОННОГО ТОЛСТОКИШЕЧНОГО АНАСТОМОЗА Р.М.

Салмин¹, И.Г. Жук², М.В. Горецкая¹,
Н.И. Прокопчик¹, А.В. Салмина¹, И.М. Салмин³.

УО «Гродненский государственный медицинский университет»¹,

Гродненский областной исполнительный комитет²,

УЗ «Новополоцкая центральная городская больница»³,

Республика Беларусь

Целью работы было разработать в эксперименте новый способ формирования компрессионного толстокишечного анастомоза и сравнить его с однорядным кишечным швом, укрепленным губкой “ТахоКомб”.

Исследование выполняли на 48 белых беспородных крысах-самцах. В контрольной группе выполнялось пересечение толстой кишки с последующим формированием анастомоза по типу «конец в конец» однорядным швом Пирогова-Матешука, который укрывался губкой “ТахоКомб”. В опытной группе животным выполняли бесшовный компрессионный анастомоз с использованием коллагеновых колец. Выведение из эксперимента осуществлялось на 3, 7, 14, 30 сутки. В крови оценивались: лейкоцитарная формула, фагоцитарный индекс, фагоцитарное число, уровень циркулирующих иммунных комплексов, активность комплемента. Брался смыв с зоны анастомоза для бактериологического исследования. Макроскопически оценивали присутствие выпота, спаек, абсцессов, сужения анастомотического кольца, расширения приводящего отдела. Механическая прочность соустья определялась методом пневмогидропрессии. Зона анастомоза бралась на гистологическое исследование.

Данные макроскопического и гистологического исследований свидетельствуют о менее выраженном воспалительном процессе в области соустья в опытной группе на ранних сроках. Обнаружены более высокая бактериальная герметичность, механическая прочность анастомозов и более низкие значения показателей лейкоцитоза, фагоцитоза, уровней ЦИК и активности комплемента в опытных группах.

Внедрение в клинику разработанного метода позволит существенно сократить частоту несостоятельности и упростить процедуру формирования межкишечных анастомозов.

Ключевые слова: коллагеновые кольца, тахокомб, компрессионный анастомоз, толстокишечный анастомоз, толстокишечный шов, кишечный шов, кишечный анастомоз, несостоятельность кишечного шва.

Введение

Несостоятельность кишечного шва является одной из нерешенных к настоящему моменту проблем как в экстренной, так и плановой хирургии кишечника. Частота несостоятельности кишечных швов варьирует от 0,3 до 18,7%, а в условиях перитонита достигает 34,2%. Использование малоинвазивных технологий, механических и компрессионных методов соединения тканей, новых шовных материалов, различных дополнительных препаратов для повышения бактериальной герметичности и механической прочности сформированного соустья позволили снизить частоту несостоятельности швов до 5,2%, а послеоперационную летальность — до 4,7%. Однако при операциях на кишечнике в условиях неотложной хирургии летальность остается на уровне 13,2-34,6%, а в структуре послеоперационной летальности несостоятельность кишечного шва достигает 7,7-22,6% [1, 2, 4].

По мнению ряда исследователей, препарат “ТахоКомб” усиливает механическую прочность, ускоряет репаративные процессы и тем самым способен существенно снизить частоту несостоятельности кишечных швов и анастомозов [5].

Некоторые авторы указывают на наибольшую перспективность компрессионных методов, которые позволяют существенно ускорить и упростить процесс формирования межкишечного анастомоза, а также достичь наиболее низкой частоты инфекционных осложнений [3]. Однако широкому внедрению устройств для компрессионных анастомозов препятствует их высокая стоимость, что подталкивает к поиску новых простых и дешевых способов. Поэтому данное исследование является актуальным для современной медицины.

Цель исследования

Разработать в эксперименте новый способ формирования компрессионного толстокишечного анастомоза и сравнить его с однорядным кишечным швом, укрепленным губкой “ТахоКомб”.

Материал и методы

Исследование выполняли на 48 белых беспородных крысах-самцах, массой 250±50 г. Все животные были разбиты на контрольную и опытную группы по 6 в каждой. Животные содержались в клетках по 6 штук и имели свободный доступ к пище и воде. Эксперимент прошел предварительное согласование с биоэтической комиссией УО “Гродненский государственный медицинский университет”. Все операции и выведение из эксперимента выполнялись под кетаминовой анестезией. В контрольной группе выполнялось пересечение толстой кишки дистальнее илеоцекального угла на 2 см, с последующим формированием анастомоза по типу «конец в конец» однорядным серозно-мышечно-подслизистым швом Пирогова-Матешука, который затем укрывался полоской губки “ТахоКомб” 8x25 мм². Кишечный шов накладывали под операционным микроскопом при 10-кратном увеличении, с использованием шовного материала фирмы Ethicon (Ethilon black 10/0). В опытной группе животным осуществлялось пересечение кишки в том же месте и выполнялся бесшовный инвагинационный компрессионный анастомоз конец в конец с использованием коллагеновых колец, изготовленных на специальном устройстве из кислого коллагенового геля (рис. 1).



Рис. 1. Комплект коллагеновых компрессионных колец для создания инвагинационного толстокишечного анастомоза. 1 – проксимальное кольцо, 2- дистальное кольцо, 3 – отверстия для фиксации краев приводящей и отводящей кишок

Для создания анастомоза проксимальное кольцо, имеющее меньший диаметр, вводили в просвет приводящей петли. Дистальное кольцо большего диаметра вводили в просвет отводящей петли. Края приводящей и отводящей кишок фиксировали общим сквозным швом к отверстиям проксимального кольца, которое затем инвагинировали в просвет дистального до защелкивания. Животные в каждой группе выводились из эксперимента на 3, 7, 14, 30 сутки после операции.

Выполнялись общий анализ крови и иммунологические исследования. При этом в крови оценивались: лейкоцитарная формула, фагоцитарный индекс, фагоцитарное число, уровень циркулирующих иммунных комплексов, активность комплемента.

Количество лейкоцитов крови определяли с использованием счетной камеры Горяева по общепринятой методике. Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Романовскому.

Для оценки функциональной активности нейтрофилов крови крыс воспроизводили модель фагоцитоза. Тест-объектом служил штамм *Staphylococcus aureus* 209P. Определяли: фагоцитарный индекс (ФИ) – процентное количество фагоцитов, поглотивших стафилококки; фагоцитарное число (ФЧ) – средний показатель количества фагоцитированных стафилококков для одного фагоцита. Определяли число стафилококков в данных фагоцитах, которое затем делили на количество фагоцитов.

Уровень циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) определяли с помощью иммуноферментного анализатора Sunrise TECAN (Austria), выражали в условных единицах (У.е.).

Активность комплемента определяли в реакции гемолиза с использованием гемолитической системы из эритроцитов барана, обработанных гемолитической сывороткой, выражали в единицах СН50.

В стерильных условиях на всех сроках, перед выведением из эксперимента, у животных небольшим разрезом вскрывалась передняя брюшная стенка, и при помощи одноразового шприца брался смыв с зоны анастомоза 0,9% раствором натрия хлорида в объеме 5 мл. Далее следовал засев 0,1 мл смыва на мясопептонный агар в 10 разведении. Подсчет колониеобразующих единиц (КОЕ) проводился на 2-е сутки инкубации.

Для визуальной оценки признаков эффективности

толстокишечного анастомоза, после выведения из эксперимента, широко вскрывали брюшную полость срединным продольным разрезом. Макроскопически оценивали присутствие выпота, спаек, абсцессов, сужения анастомотического кольца, расширения приводящего отдела кишки.

Механическая прочность соустья определялась методом пневмогидропрессии, путем измерения давления в мм рт.ст., при котором происходил разрыв анастомоза.

Зона соустья бралась на гистологическое исследование с последующей окраской препаратов гематоксилином и эозином и пикрофуксином по Ван-Гизону.

Фиксировалось время, затраченное на создание анастомозов с момента пересечения толстой кишки.

Для сравнения выборок применялись непараметрические методы статистики. В качестве характеристик рассчитывались медиана (М) и интерквартильный размах. Для установления достоверного отличия между группами рассчитывали критерий Мана-Уитни (U). Различия признавались достоверными, если U критерий соответствовал уровню значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В группе контроля на 3 сутки в брюшной полости определялся прозрачный, объемом до 2 мл выпот. В области анастомоза наблюдались рыхлые спайки с салынком, абсцессов обнаружено не было. Приводящий отдел кишки зоны соустья был расширен. Просвет в области анастомоза составлял не менее 0,5 просвета кишки. На 7 сутки эксперимента в брюшной полости определялись небольшое количество прозрачного выпота, объемом до 1 мл, и рыхлые спайки салыника с линией кишечного шва. Абсцессов и расширения приводящего отдела кишки замечено не было. Просвет в зоне соустья составлял не менее 0,5 просвета кишки. На 14 и 30 сутки макроскопически выявлялись рыхлые спайки салыника с линией кишечного шва. Выпот, расширение приводящего отдела и сужение просвета анастомоза не определялись.

В опытной группе на 3 сутки эксперимента в брюшной полости выпот и абсцессы не были обнаружены. Рыхлые спайки салыника с зоной анастомоза определялись лишь в двух случаях из шести. Расширение приводящей петли было меньше выражено, чем в контрольной группе. Просвет в зоне соустья составлял не менее 0,5 просвета кишки, анастомозные кольца присутствовали. К 7 суткам эксперимента в 3 случаях из 6 выявлялись единичные рыхлые спайки салыника с областью анастомоза. Выпот, расширение приводящего отдела и сужение зоны соустья обнаружены не были. В 5 случаях из 6 анастомозных колец в просвете не было, а в 1 случае присутствовали кольца, подвергающиеся процессу элиминации. На 14 и 30 сутки в брюшной полости выпот, спайки, расширение приводящего отдела и сужение просвета соустья не выявлялись.

Макроскопически в контрольной группе на 3 сутки эксперимента в слизистой оболочке наблюдались эрозии, а в двух случаях из шести - небольшие язвенные дефекты с признаками регенерации эпителия в краях. В подслизистой и мышечной оболочках выявлялись отек и лейкоцитарная инфильтрация, особенно вокруг лигатур. Со стороны серозной оболочки присутствовала плотная волокнистая коллагеновая пленка, интимно связанная с ней по линии шва. На 7 сутки слизистой оболочка была сохранена на всем протяжении. В подслизистой и мышечной оболочках отмечались очаги разрастания неспецифической грануляционной ткани, незначительный отек и лейкоцитарная инфильтрация вокруг лигатур.

С серозной оболочкой была связана инкапсулированная коллагеновая пленка. На 14 сутки дефектов слизистой оболочки обнаружено не было. В мышечной и подслизистой оболочках определялась незначительная лейкоцитарная инфильтрация. Были заметны очаги разрастания неспецифической грануляционной и соединительной ткани в толще кишечной стенки. Волокнистая коллагеновая пленка, прилегающая к серозной оболочке, подвергалась постепенному замещению соединительной тканью. На 30 сутки эксперимента в толще кишечной стенки выявлялись мелкие очаги соединительной ткани, остаток губки «ТахоКомб» имел вид тонкой инкапсулированной пластинки, связанной с серозной оболочкой.

При микроскопическом исследовании образцов из опытной группы на 3, 7, 14 и 30 сутки дефектов в слизистой оболочке обнаружено не было. На 3 и 7 сутки рядом с зоной компрессии в подслизистой и мышечной оболочках имели место слабо выраженные отек и лейкоцитарная инфильтрация. На 7, 14 и 30 сутки в подслизистой и мышечной оболочках определялись мелкие очаги разрастания неспецифической грануляционной и соединительной ткани.

При подсчете колониеобразующих единиц после засева смывов с анастомозов обнаружили в 2 раза ($pd \leq 0,05$) меньшее их количество в опытной группе на 3 сутки. На 7 сутки группы существенно не различались, а на 14 и 30 сутки все смывы были стерильны (Таблица 1).

Таблица 1. Количество колониеобразующих единиц в смывах с анастомозов в 10 разведении (М)

Группа	КОЕ, шт.			
	3 сутки	7 сутки	14 сутки	30 сутки
Контроль	6,0	1,0 ^B	0,0	0,0
Опыт	3,0 ^A	0,0 ^B	0,0	0,0

A - отличие от контроля, $pd \leq 0,05$.
B - динамика показателя, $pd \leq 0,05$.

При исследовании показателей лейкоцитарной формулы, уровней ЦИК, активностей фагоцитоза и компонента в группе контроля выявилась отрицательная динамика лейкоцитоза и фагоцитарного индекса на протяжении эксперимента (Таблицы 2 и 3). Уровни ЦИК и активности компонента возрастали к 14 суткам, образуя максимальные значения. Фагоцитарное число снижалось к 7 суткам, затем повышалось к 14, сформировав локальный максимум (Таблица 3).

Таблица 2. Лейкоцитарная формула (М)

Показатель	3 сутки		7 сутки		14 сутки		30 сутки	
	Контроль	опыт	Контроль	опыт	Контроль	опыт	Контроль	опыт
$Lx10^9$ кл/л	15,7	13,8 ^A	11,2 ^B	10,3 ^{AB}	8,8 ^B	9,4 ^B	8,9	9,1
П, %	2	2	2	1,5	1	1,5	1	1
С, %	31	32	31	33	30	29	31	31
Э, %	2	1,5	1,5	1	1,5	1,5	2	1
М, %	2	2	2	2	2	2	2	1,5
Л, %	64	63	64	63	66	67 ^B	65	66

A - отличие от контроля, $pd \leq 0,05$.
B - динамика показателя, $pd \leq 0,05$.

В опытной группе обнаружилась аналогичная динамика показателей. Однако на 3 сутки уровень лейкоцитов и поглотительная способность фагоцитов (ФЧ) оказались ниже на 14% ($pd \leq 0,05$) и 30% ($pd \leq 0,05$), а на 7 сутки лейкоцитоз, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число - на 8% ($pd \leq 0,05$), 11% ($pd \leq 0,05$) и 17% ($pd \leq 0,05$), соответствен-

но. На 14 сутки эксперимента в опытной группе значения фагоцитарного индекса, фагоцитарного числа, уровня ЦИК и активности компонента оказались ниже на 9% ($pd \leq 0,05$), 12% ($pd \leq 0,05$), 21% ($pd \leq 0,05$) и 5% ($pd \leq 0,05$), а на 30 сутки ЦИК и активность компонента - на 16% ($pd \leq 0,05$) и 12% ($pd \leq 0,05$) соответственно таковых в контрольной (Таблицы 2 и 3).

Таблица 3. Фагоцитарная активность, циркулирующие иммунные комплексы и активность компонента (М)

Показатель	3 сутки		7 сутки		14 сутки		30 сутки	
	Контроль	опыт	Контроль	опыт	Контроль	опыт	Контроль	опыт
ФИ, %	80	78	66 ^B	59 ^{AB}	66	60 ^A	57 ^B	58
ФЧ	13	10 ^A	6,3 ^B	5,2 ^{AB}	7,5 ^B	6,6 ^{AB}	4,6 ^B	4,9 ^B
ЦИК, У.е	52	50	57 ^B	60 ^B	91 ^B	72 ^{AB}	75 ^B	63 ^{AB}
Комплексы, CH50	70	71	83 ^B	79 ^B	95 ^B	90 ^{AB}	85 ^B	75 ^{AB}

A - отличие от контроля, $pd \leq 0,05$.
B - динамика показателя, $pd \leq 0,05$.

Исследование механической прочности на 3 и 7 сутки выявило более высокую прочность анастомозов в опытной группе на 48% ($pd \leq 0,05$) и 4% ($pd \leq 0,05$), соответственно (Таблица 3).

Новый компрессионный способ позволяет в 2,8 раз ($pd \leq 0,05$) быстрее сформировать толстокишечный анастомоз.

Таблица 4. Механическая прочность и время (t), затраченное на создание анастомозов (М)

Группа	ППТ, мм рт.ст.				t, мин.
	3 сутки	7 сутки	14 сутки	30 сутки	
Контроль	94,5	202 ^B	230 ^B	271 ^B	37
Опыт	140 ^A	211 ^{AB}	227 ^B	274 ^B	13 ^A

A - Отличие от контроля, $pd \leq 0,05$.
B - Отличие от такого же показателя за предыдущий срок, $pd \leq 0,05$.

Данные макроскопического, гистологического и бактериологического исследований свидетельствуют о менее выраженном воспалительном процессе в области соустья в опытной группе на ранних сроках, что особенно важно для снижения частоты инфекционных осложнений, ведущих к несостоятельности анастомозов. Данный факт, очевидно, связан с тем, что несмотря на дополнительный хороший барьер со стороны серозной оболочки в виде губки «ТахоКомб», лигатуры в стенке кишки способствуют развитию инфекционного процесса, а компрессионный метод лишен этого недостатка. Более высокая бактериальная герметичность компрессионных анастомозов способствует более низкой экспрессии антигена, что находит свое отражение в системных воспалительных реакциях. Именно это является причиной более низких значений лейкоцитоза, показателей фагоцитоза, уровней ЦИК и активности компонента в опытных группах. Низкая интенсивность локального воспалительного процесса создает хорошие условия для быстрой регенерации тканей, что подтверждается гистологическими данными и большей механической прочностью анастомозов в опытных группах на 3 и 7 сутки эксперимента. Кроме того, новые компрессионные кольца позволяют уменьшить время создания анастомоза, что сокращает время операции, и таким образом снижает нагрузку на пациента и хирурга.

Выводы

1. Разработан новый эффективный способ формирования компрессионного толстокишечного анастомоза.

2. Новый компрессионный анастомоз обладает более низкой бактериальной проницаемостью и высокой прочностью на ранних сроках, чем кишечный шов, укрепленный губкой "ТахоКомб".

3. В анастомозах, созданных новым компрессионным способом, на ранних сроках развиваются менее выраженные локальное воспаление и системная неспецифическая воспалительная реакция, чем в случае кишечного шва, укрепленного губкой "ТахоКомб".

Список использованной литературы

1. Агаев, Э.К. Несостоятельность швов кишечных анастомозов у больных после экстренной и неотложной резекции кишки

/ Э.К.Агаев // Хирургия.- 2012. - № 1.- С.34-37.

2. Воленко, А.В. О повышении надежности кишечного шва / А.В. Воленко [и др.] // Хирургия. - 2006. - № 2. - С.47-51.

3. Каншин, Н.Н. Компрессионные межкишечные круговые анастомозы у собак / Н.Н. Каншин [и др.] // Московский ветеринарный веб-центр [Электронный ресурс]. - 2012. - Режим доступа: <http://webmvc.com/show/show.php?sec=16&art=21>. - Дата доступа: 06.06.2012.

4. Сысоев, С.В. Усовершенствованный однорядный шов в хирургии тонкой и толстой кишки / С.В. Сысоев, Б.Б. Капустин / // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 2010. - № 6.- С.61-63.

5. Шуркалин, Б. К. Возможности, результаты и перспективы укрепления кишечных швов фибрин-коллагеновой субстанцией "ТахоКомб" / Б. К. Шуркалин [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. [Электронный ресурс]. - 2005. - Режим доступа: <http://www.mediasphera.ru/journals/pirogov/detail/224/3259/>. - Дата доступа: 12.06.2012.

EXPERIMENTAL BASIS OF A NEW COMPRESSION COLONIC ANASTOMOSIS

R. Salmin¹, I. Zhuk², M. Haretskaya¹, N. Procopchic¹,
A. Salmina¹, I. Salmin³

Grodno State Medical University¹,
Grodno Regional Executive Committee²,
Novopolotsk Central City Hospital³

The aim of the study was to develop in an experiment a new method of forming a new compression colonic anastomosis and to compare it with a single layer intestinal suture, reinforced with a sponge "Tachocomb".

The study was performed on 48 outbred white male rats. In the control group we performed the intersection of the colon with subsequent formation of the "end-to-end" anastomosis by a single-row Pirogov-Mateshuk suture which was hidden in the sponge "Tachocomb." In the experimental group the animals were subjected to sutureless compression anastomosis using collagen rings. The animals were taken out of the experiment on the 3rd, 7th, 14th, 30th days. In the blood the following parameters were assessed: WBC, the level of circulating immune complexes, phagocytic index, phagocytic number, the activity of complement. Wash zone of the anastomosis was taken for bacteriological examination. Macroscopically we evaluated the presence of effusion, adhesions, abscess, anastomotic narrowing, expansion of the leading segment. The mechanical strength of the anastomosis was determined by pneumohydropression. An area of the anastomosis was taken for histological examination.

These macroscopic and histological studies showed less pronounced inflammatory process in the area of anastomosis in the experimental group in the early stages. We found higher bacterial impermeability, mechanical strength of anastomosis and lower values of leukocytosis, phagocytosis, CEC levels and activity of complement in the experimental groups.

Introduction into practice of the developed method will significantly reduce the frequency of failure and to simplify the procedure of formation of intestinal anastomosis.

Key words: collagen rings, Tachocomb, compression anastomosis, colonic anastomosis, colonic suture, gastrointestinal suture, intestinal anastomosis, failure of intestinal suture.

Поступила 21.06.2012