

На правах рукописи

ФАТЮШИНА
Оксана Александровна

**ФОРМИРОВАНИЕ БЕСШОВНЫХ КОМПРЕССИОННЫХ АНАСТОМОЗОВ
НА ТОНКОЙ КИШКЕ ПРИ ПОМОЩИ УСТРОЙСТВА
ИЗ НИКЕЛИДА ТИТАНА С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ
(экспериментальное исследование)**

14.00.27 – хирургия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Томск – 2002

Работа выполнена в Сибирском государственном медицинском университете, Научно-исследовательском институте медицинских материалов и имплантатов с памятью формы при Сибирском физико-техническом институте.

Научный руководитель:

член-корреспондент РАМН,
доктор медицинских наук, профессор

Дамбаев Георгий Цыренович

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор
доктор медицинских наук

Жерлов Георгий Кириллович

Баранов Андрей Игоревич

Ведущая организация Новосибирская государственная медицинская академия

Защита состоится «_____» _____ 2002 г. в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 208.096.01 при Сибирском государственном медицинском университете (634050, г. Томск, Московский тракт, 2).

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке Сибирского государственного медицинского университета (634050, г. Томск, пр. Ленина, 107).

Автореферат разослан «_____» _____ 2002 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Бражникова Н.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Несмотря на то, что в желудочно-кишечной хирургии достигнуты большие успехи, тяжелые осложнения в послеоперационном периоде остаются довольно частым явлением. Одним из опасных осложнений резекции кишечника является несостоятельность швов, встречающаяся при двухрядном шве в 7%-25% случаев [Шот А.В., 1983; Kern E., 1982], а при однорядном - от 0,4% до 18% [Алектеров Б.А., 1955; Клименко В.Н., 1983; Висаитов Б.А., 1986; Корепанов В.И., 1991; Mijares J.A., 1983].

Основными недостатками ручного шва являются: фитильные свойства нитей, краевой некроз соединяемых концов кишки, выраженность воспалительной реакции в зоне соустья, заживление вторичным натяжением с развитием рубцового стеноза [Кирпатовский И.Д., 1964; Запорожец А.А., 1974; Шалимов А.А. и соавт., 1981; Шехтер А.Б., 1984; Кипель В.С., 1986; Каншин А.Н., 1993].

Применение сшивающих аппаратов способствовало значительному улучшению результатов операций на тонкой кишке. В настоящее время механический шов переживает технологический бум. Однако, основной недостаток механического шва - сквозное прошивание стенок кишки - не устранен [Грицман Ю.Я., 1961, 1967; Калинина Т.В., 1963, 1968; Желнина А.М., 1970; Кульчинский П.Е., 1970; Школа А.К., 1970; Акопов Э.М., Постолов П.М., 1981; Брехов Е.И., 1987, 1993, 1994; Волков В.Е., 1996].

Отечественные и зарубежные хирурги [Джалогония Р.А., 1979; Пирузян Л.А., 1979; Исаков Ю.С., 1982; Пермяков Н.К., 1982; Каншин Н.Н., 1983; Хамидов А.И., 1983; Кныш В.И., 1984; Мышкин К.И., 1985; Скобелкин О.К., 1991; Яковлев С.И., 1991; Gross E., Eigler F.W., 1989; Hardy T.G. et al., 1990] на большом экспериментальном и клиническом материале доказали, что компрессионный способ создания соустьев - наиболее совершенный метод соединения тканей. Важным достоинством компрессионных анастомозов является их высокая физическая и биологическая герметичность, заживление компрессионного шва происходит по типу первичного натяжения и сопровождается минимальным развитием рубцовой ткани.

Дальнейший поиск эффективных способов выполнения компрессионных анастомозов в брюшной хирургии привел к созданию новых устройств на основе никелида титана с памятью формы. Было разработано устройство в виде двух витков никелидтитановой проволоки, соприкасающихся по образующей. Однако, при помощи него формируется неполный компрессионный анастомоз, 15% периметра соустья занимает зона ручных швов [Макаров А.И., 1986; Вахоцкий В.В., 1991; Мезенцев Г.Д., 1992; Зиганьшин Р.В., 1993, 1996; Махнев А.В., 1993, 1996; Петелин В.Л., 1993; Бородин Н.А., 1994; Гиберт Б.К., 1995, 1997; Машкин А.М., 1995; Зайцев Е.Ю. и соавт., 1997, 1998; Робак А.Н., 1998; Сеидов В.Д., 1999]. Были сконструированы устройства, позволяющие наложить полностью бесшовный компрессионный анастомоз, однако одни из-за габаритов используются только на толстой кишке [Кечеруков А.И., Крючков И.М., 1998], другие в силу быстрого сжатия элементов трудны в установке [Оспанов О.Б., 1995].

Цель исследования: разработать в эксперименте простой и надежный способ формирования бесшовных компрессионных анастомозов на тонкой кишке с использованием конструкции из никелида титана.

Задачи:

1. Разработать устройство из никелида титана для формирования бесшовных компрессионных анастомозов.
2. Разработать в эксперименте на животных способ формирования бесшовных компрессионных анастомозов на тонкой кишке при помощи сконструированного устройства.
3. Изучить методом гидропневмопрессии механическую прочность бесшовных компрессионных анастомозов.
4. Изучить биологическую проницаемость бесшовных компрессионных анастомозов.
5. Изучить сроки отторжения и миграции сверхэластичного устройства.
6. Изучить первичную проходимость бесшовных компрессионных анастомозов.
7. Исследовать особенности морфогенеза компрессионного шва.

Научная новизна работы: Впервые разработано устройство из никелида титана с памятью формы для формирования бесшовных компрессионных анастомозов на тонкой кишке. Впервые разработана методика формирования

бесшовных компрессионных анастомозов скрытым и открытым способами при помощи созданной конструкции из никелида титана. Новизна исследований подтверждена патентом РФ на изобретение № 2189185 «Устройство для анастомозов полых органов».

Практическая значимость. Внедрение разработанной нами конструкции и способов формирования бесшовных компрессионных анастомозов на тонкой кишке позволяет формировать асептические и надежные анастомозы, улучшить качество шва соустья. Операции технически просты в исполнении, малотравматичны, непродолжительны по времени и могут быть рекомендованы для использования в клинической практике.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Разработанная конструкция из никелида титана с памятью формы позволяет формировать бесшовные компрессионные анастомозы на тонкой кишке скрытым и открытым способами.
2. Бесшовные компрессионные анастомозы, сформированные при помощи устройства из никелида титана, имеют существенные преимущества перед анастомозами, сформированными традиционным лигатурным швом, а именно, они физически и биологически герметичнее, заживление бесшовного компрессионного шва происходит по типу первичного натяжения и сопровождается минимальным развитием рубцовой ткани.
3. Анастомозы, сформированные открытым способом, первично проходимы. У бесшовных компрессионных анастомозов, сформированных скрытым способом, первичная проходимость отсутствует, восстановление проходимости соустья наступает в среднем на 4-5 сутки.

Апробация работы. Материалы и основные положения работы по теме диссертации представлены на Международной конференции "Shape Memory Biomaterials and Implants" (Томск, 2001), на конференциях "Актуальные вопросы современной хирургии" (Москва, 2000), "Современные проблемы гастроэнтерологии" (Томск, 2000), на заседании Томского областного общества хирургов (Томск, 2002).

Внедрение. Материалы исследований используются в педагогической работе кафедры госпитальной хирургии с курсом онкологии СГМУ.

Публикации: по теме диссертации опубликовано восемь научных работ. По результатам исследований получен один патент Российской Федерации.

Объем и структура диссертации: диссертация изложена на 146 страницах машинописного текста и состоит из введения, трёх глав, заключения, выводов и практических рекомендаций. Текст иллюстрирован 60 рисунками и 5 таблицами. Указатель литературы содержит 368 источников (283 отечественных и 85 иностранных авторов).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Для разработки конструкции и нового способа формирования бесшовных компрессионных анастомозов был использован сплав никелида титана марки ТН-10 с температурным интервалом восстановления формы +5 - +25°C. Было разработано новое устройство для формирования бесшовных компрессионных анастомозов. Физико-технические параметры конструкции изучены в Научно-исследовательском институте медицинских материалов и имплантатов с памятью формы г. Томска (директор - член-корр. РАЕН, д.т.н., профессор В.Э. Гюнтер) на специальной тензометрической установке.

Экспериментальный раздел работы на животных выполнен в отделе патофизиологии животных Центральной научно-исследовательской лаборатории при Сибирском государственном медицинском университете (директор – д.м.н., профессор А.Н. Байков).

В качестве подопытных животных были выбраны беспородные собаки. По анатомическому строению, функции и физиологии пищеварительного тракта собака наиболее близка к человеку. В эксперименте использовали беспородных собак в возрасте от 2 до 6 лет весом от 10 до 15 кг, после окончания карантина. За сутки до операции животных не кормили.

На 42 собаках проведено три серии экспериментов. Во время экспериментальной работы в послеоперационном периоде погибло трое животных от передозировки наркотических препаратов. Осложнений, связанных с использованием компрессионного устройства, мы не наблюдали.

Было разработано два способа формирования бесшовных компрессионных анастомозов – скрытый и открытый. В первой серии экспериментов формировали бесшовные компрессионные анастомозы скрытым способом. Во второй серии эксперимента формировали бесшовные компрессионные анастомозы открытым способом. Третий вариант эксперимента состоял в формировании анастомозов традиционным ручным способом для сравнительного анализа.

В процессе выполнения эксперимента была отработана техника формирования бесшовных компрессионных анастомозов скрытым и открытым способами на тонкой кишке, изучены механическая прочность и микробная проницаемость компрессионных и ручных анастомозов, сроки миграции устройств и восстановление проходимости анастомозов, особенности морфогенеза компрессионного и ручного швов.

Сроки отторжения эластичных имплантатов определяли при помощи обзорной рентгенографии брюшной полости на рентгенодиагностическом аппарате TUR D 800-3. Снимки выполняли на плёнке Retina формата 24x30 см. Для проведения исследования животное вводили в состояние наркоза и фиксировали в положении лёжа на спине. Было выполнено 36 рентгенограмм у 13 собак.

Для изучения первичной проходимости бесшовных компрессионных анастомозов, сформированных открытым способом, через сутки после операции собакам давали выпить жидкую бариевую взвесь. Через 12 часов выполняли обзорную рентгенографию. Было исследовано три собаки. Для оценки проходимости анастомозов, сформированных скрытым способом, было исследовано 6 собак. Предварительно собакам во время формирования анастомоза скрытым способом приводящий отдел кишки выводили на переднюю брюшную стенку в виде стомы. На 3, 5, 7 сутки после операции выполняли рентгенографию с использованием контрастного вещества. В качестве рентгенконтрастного вещества применяли гомогенизированную миксером жидкую водную взвесь сульфата бария. Контраст в количестве 50-70 мл вводили в сформированную стому через силиконовый зонд шприцом Жане. Снимки выполняли тотчас после введения контраста и повторяли через 15-20 минут.

Бактериологическое исследование микробной проницаемости анастомоза для кишечной микрофлоры осуществляли по методике, предложенной

А.А.Запорожцем. Исследования проводились в бактериологической лаборатории при инфекционной клинике СГМУ. Забор материала для исследования производили на 1 сутки после операции следующим образом: с соблюдением всех правил асептики под наркозом собаке выполняли релапаротомию, материал для посева брали непосредственно с области анастомоза. При наличии экссудата его набирали шприцем в стерильную пробирку (1-2 мл). Если экссудата не было, то кишечные петли омывали 10 мл физиологического раствора. Кроме того, для контрольных исследований брали смыв с инструментов. Сделанные смывы и экссудат исследовали на наличие в них специфической для кишечника микрофлоры - бактерий группы кишечной палочки. Из материала каждой пробирки готовили 5 последовательных разведений. По 0,1 мл каждого разведения и 0,1 мл неразведенного смыва засеивали на среду Эндо (по 3 чашки на каждое разведение). Посевы сутки выдерживали при температуре + 37,0°С в термостате, а затем подсчитывали количество колоний группы кишечной палочки (средний результат из 3 чашек). Исследовано 12 бесшовных компрессионных анастомозов и 6 анастомозов, сформированных ручным способом.

После исследования на бактериологическую проницаемость комплекс межкишечного соустья с брыжейкой иссекали, отступив 7-8 см проксимальнее и дистальнее анастомоза, и изучали физическую герметичность соустья. Исследование механической прочности анастомоза проводили методом гидропневмопрессии по методике В.П. Матешука. Для этого использовали ртутный медицинский манометр, позволяющий измерять давление в пределах от 10 до 260 ±3 мм рт. ст. Измерение выполняли следующим образом: в просвет иссеченного участка кишки с анастомозом вводили силиконовую трубку, соединённую с манометром, кишку с обеих сторон стягивали прочной лигатурой. Препарат помещали под воду и затем медленно нагнетали воздух, контролируя показания манометра. Пределом механической прочности анастомоза считалось давление, при котором в воде над анастомозом появлялись пузырьки воздуха. Если при достижении давления в 240 мм рт. ст. пузырьки воздуха не появлялись, то исследование заканчивали. Всего было исследовано 42 анастомоза, 28 компрессионных и 14 анастомозов, сформированных ручным способом.

Все 42 анастомоза исследовали микроскопически. Для этого в препарате оставляли только зону шва со стенками кишки шириной по 2-2,5 см. Препарат растягивали и фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Гистологические исследования проводили на базе патологоанатомического отделения клиник Сибирского государственного медицинского университета г. Томска (зав. отделением – Б.В. Новицкий).

Из фиксированных препаратов высекали участки компрессионных и ручных швов. С каждого анастомоза брали по 2-3 фрагмента толщиной 0,5-0,7 мм. Вырезанные кусочки вновь фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина с последующей заливкой в парафиновые блоки. Из блоков затем было изготовлено 176 гистологических препаратов. Использовали методики окрашивания по Ван-Гизону. Для определения восстановления слизистой оболочки и ее функции микропрепараты окрашивали гематоксилином и эозином, ШИК-реакцией, по методике Хейла. Все препараты изучали под микроскопом марки "Биолам" МБИ-15 (ЛОМО, СССР) при увеличении $\times 40$, $\times 80$, $\times 100$, $\times 200$, $\times 400$. При оценке морфологической картины особое внимание обращали на сосудистую реакцию, клеточно-волокнистые структуры, степень восстановления эпителиального покрова.

Фотосъемку этапов операции, микро- и макропрепаратов осуществляли с помощью цифровой камеры "Panasonic DVC –1".

Цифровые данные исследования подвергались статистической обработке. Для доказательства достоверности различия совокупностей использовали непараметрический критерий Вилкоксона. Статистическую обработку результатов проводили при помощи программы "Статистика 5.5" на ПК "Pentium-III".

Результаты исследования и их обсуждение

Основной фрагмент работы посвящен созданию бесшовного компрессионного анастомоза на тонкой кишке. Для создания бесшовного компрессионного анастомоза было разработано новое устройство из никелида титана (Патент РФ № 2189185), состоящее из двух компрессирующих бранш и пружины, которая сближает их до полного соприкосновения (Рис. 1). Диаметр бранш был подобран соответственно размерам тонкой кишки экспериментальных

животных и составил в среднем 17-18 мм. Внешний диаметр пружины 7 мм, число витков 4 - 5.

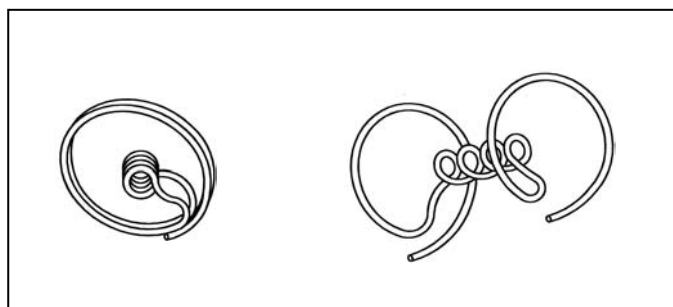


Рис. 1. Устройство для формирования бесшовных компрессионных анастомозов на тонкой кишке

Компрессионное давление, развиваемое между сдавливающими элементами конструкции (браншами), составило $0,025 \text{ Н/мм}^2$. В дальнейшем в эксперименте подтвердилось, что именно такая сила приводит к отторжению устройства на 7-8 сутки после операции и создает благоприятные условия для формирования надежного бесшовного компрессионного анастомоза.

В эксперименте на собаках разработаны скрытый и открытый способы формирования бесшовных компрессионных анастомозов при помощи сверхэластичного устройства из никелида титана марки ТН-10.

В эксперименте было сформировано всего 42 соустья. 28 анастомозов были сформированы бесшовным компрессионным способом, из них 14 бесшовных компрессионных анастомозов сформированы скрытым способом и 14 – открытым способом. 14 анастомозов для сравнительного анализа сформированы традиционным ручным способом. Ручные анастомозы формировали двухрядными узловыми серозно-мышечными швами.

На этапе разработки методики формирования бесшовного компрессионного анастомоза было сформировано 20 межкишечных соустьев по типу бок в бок, 4 по типу конец в конец и остальные 4 - конец в бок.

Изначально конструкцию накладывали скрытым способом и формировали бесшовный компрессионный анастомоз по типу бок в бок. Производили средне-срединную лапаротомию, ревизию брюшной полости. Операция состояла из двух

этапов: подготовительного и основного. На этапе подготовки в рану выводили два участка тонкой кишки и укладывали параллельно друг другу. На расстоянии 2÷3 мм от линии соприкосновения выполняли проколы. Убедившись в полном рассечении стенки кишки, осуществляли гемостаз. Через сформированные проколы накладывали швы-держалки. К этому времени, устройство охлаждали и деформировали в осевом направлении, растягивая витки пружины на 20-25 мм, и размыкали бранши, отводя их концы витков на 5-7 мм. Нити держалок пропускали через просвет витков. Устройство погружали свободными концами в сформированные отверстия и одновременно подтягивали за швы-держалки так, чтобы отверстия перемещались по всему периметру бранш устройства к виткам пружины и удерживались там (Рис. 2). Таким образом, каждый виток (бранша) устройства оказывался расположенным внутри полого органа соответственно, а отверстия, через которые вводилась конструкция, были в просвете сформированного анастомоза (Рис. 3). При нагревании до температуры тела устройство принимало исходную сомкнутую форму, осуществляя равномерное сжатие стенок соединяемых органов. Компрессия осуществлялась по всему периметру сформированного анастомоза. По описанной методике наложено 14 анастомозов. Недостатком этого способа является отсутствие первичной проходимости анастомоза. Так же скрытый способ позволяет формировать соустья только по типу бок в бок.

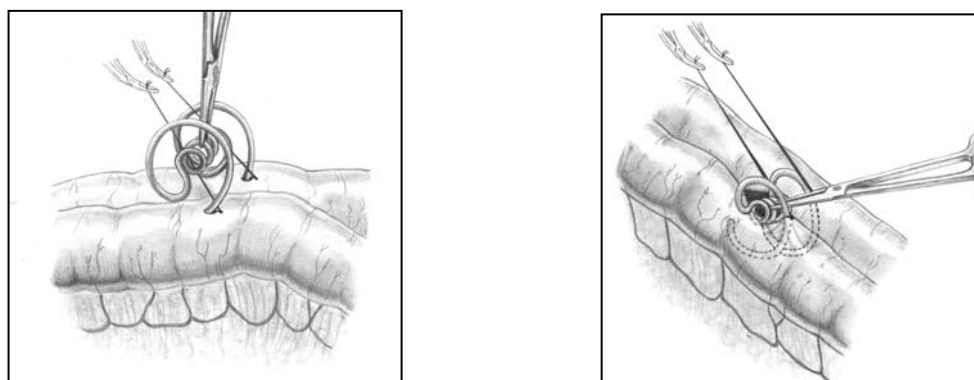


Рис. 2. Формирование бесшовного компрессионного анастомоза скрытым способом

В дальнейшем был предложен открытый способ формирования бесшовного компрессионного анастомоза при помощи этой же конструкции, который устраняет недостатки предыдущего способа. В данном способе так же деформировали витки спирали конструкции, разводили бранши, но витки браншей не размыкали (в отличие от предыдущего способа). Этот способ позволяет формировать бесшовные компрессионные анастомозы по типу конец в конец, бок в бок, конец в бок.

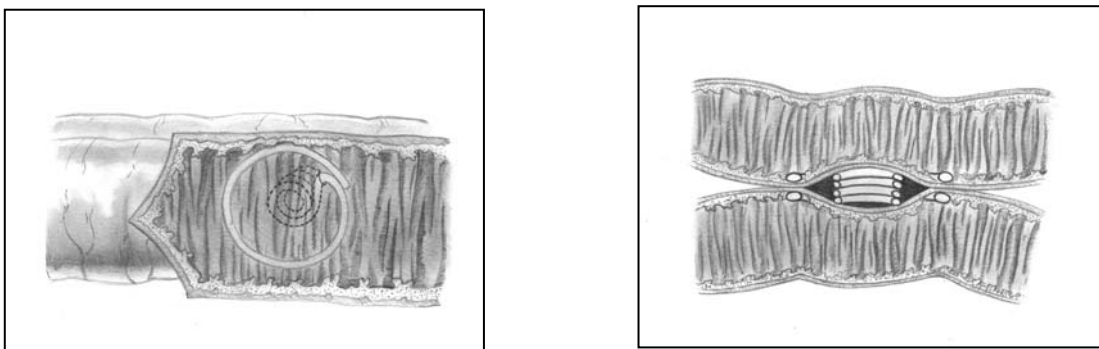


Рис. 3. Бесшовный компрессионный анастомоз типа бок в бок, сформированный скрытым способом

Техника операции формирования конце-концевого анастомоза открытым способом состояла из следующих этапов. Лапаротомия, ревизия органов брюшной полости, в рану выводили участок тонкой кишки. Скелетировали выведенную кишку в пределах не более 2 см. На приводящий и отводящий отделы тонкой кишки накладывали зажимы. С целью создания более широкого отверстия, их располагали косо под углом 45-60°. Затем, начиная с противобрыжеечного края, накладывали кисетные швы кетгутовой нитью. Охлажденное устройство деформировали путем разведения витков спирали в противоположных направлениях. Для наложения анастомоза достаточно было растяжение компрессионных бранш на 2-3 см. Бранши конструкции поочередно погружали в просветы отводящего и приводящего отделов тонкой кишки (Рис. 4) и завязывали кисет.

При соприкосновении бранш нити кисетных швов отсекали. Завершали операцию ушиванием окна в брыжейке кишки. Для сохранения первичной проходимости в растянутую спираль вводили желатиновую капсулу, которая через несколько минут растворялась. Первичная проходимость анастомоза

восстанавливалась. Благодаря этой капсуле, ткани краев кишки не попадали в витки спирали и не обтурировали просвет.

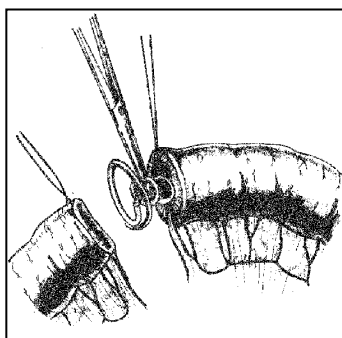


Рис. 4. Формирование бесшовного компрессионного анастомоза типа конец в конец открытым способом

Техника операции анастомоза бок в бок состояла в следующем: участок тонкой кишки выводили в рану, скелетировали, перевязывали двумя лигатурами и между ними пересекали. Пересеченные концы погружали в кисетные швы. Культы тонкой кишки укладывали параллельно. На боковых соприкасающихся стенках кишки, начиная с протобрыжеечного края, накладывали кисетные швы кетгутовой нитью. В центре каждого кисетного шва производили поперечный разрез 5-7 мм длиной. Убедившись в полном рассечении стенки кишки, вводили компрессионное устройство и затягивали кисетный шов. Под действием температуры окружающих тканей устройство принимало исходную форму, плотно сдавливая, прилегающие друг к другу, стенки кишки. Было сформировано 6 бесшовных компрессионных анастомоза по типу бок в бок.

Техника операции по типу конец в бок открытым способом. Участок тонкой кишки выводили в рану, скелетировали его на протяжении 1-1,5 см. Отводящий отдел кишки перевязывали, отсекали и погружали в кисетный шов. Отступив от края 8-10 см, на боковой поверхности отводящего отдела кишки, начиная с противобрыжеечного края, накладывали кисетный шов, в центре которого стенку кишки рассекали. На приводящий отдел кишки накладывали кисетный шов, также начиная с противобрыжеечного края. Край приводящего отдела кишки подвели в поперечном направлении к отверстию на боковой поверхности отводящего отдела кишки, где планировалось формирование

анастомоза. В подготовленные отверстия вводили охлажденное компрессионное устройство и завязывали кисетные швы. Под действием температуры окружающих тканей устройство принимало исходную форму, плотно сдавливая, прилегающие друг к другу, стенки кишки. По данной методике было сформировано 4 бесшовных компрессионных анастомоза.

Таким образом, в эксперименте была разработана техника операций, позволяющая формировать бесшовные компрессионные анастомозы скрытым и открытым способами.

У всех 42 анастомозов изучили физическую герметичность. Бесшовные компрессионные анастомозы, сформированные скрытым способом, в первые сутки выдерживали в среднем давление $147,5 \pm 2,5$ мм рт. ст., а анастомозы, сформированные открытым способом, - 135 ± 5 мм рт. ст. В ручном анастомозе на первые сутки при давлении выше $112,5 \pm 2,5$ мм рт. ст. наступала несостоятельность швов.

На третьи сутки механическая прочность бесшовных компрессионных анастомозов снизилась до $122,5 \pm 2,5$ мм рт. ст. (открытым способом) и до $127,5 \pm 2,5$ мм рт. ст. (скрытым способом), в ручном шве - до $77,5 \pm 2,5$ мм рт. ст.

К моменту отторжения компрессионного устройства, что чаще наблюдали на седьмые сутки после операции, бесшовные компрессионные анастомозы, сформированные скрытым и открытым способами, были физически герметичными и выдерживали давление в пределах $162,5 \pm 2,5$ мм рт. ст. В ручных анастомозах механическая прочность была значительно ниже - $102,5 \pm 2,5$ мм рт. ст.

На 14 сутки отмечалось усиление механической прочности в компрессионных анастомозах до 195 ± 5 и $197,5 \pm 2,5$ мм рт. ст., а на 21, 30 и 60 сутки анастомозы не разрушались даже при давлении 240 мм рт. ст. В традиционных ручных анастомозах механическая прочность нарастала медленнее: на 14 сутки колебалась в пределах 125 ± 5 мм рт. ст., а в дальнейшем, к 60 суткам, возрастала до $177,5 \pm 2,5$ мм рт. ст.

Результаты исследований свидетельствуют о достаточно высокой механической прочности компрессионного шва. Следует отметить, что даже самые низкие показатели механической прочности шва в полтора раза превышают порог

физической герметичности. Герметичность бесшовных компрессионных анастомозов во все сроки исследований выше герметичности соустьев, сформированных традиционным ручным способом. Механическая прочность анастомозов, сформированных скрытым и открытым способами, существенно не различается.

Всего было исследовано на бактериологическую загрязненность 18 анастомозов. Из них 12 бесшовных компрессионных анастомозов (6 сформированы открытым способом, 6 – закрытым способом) и 6 анастомозов, сформированных двухрядным ручным швом.

Загрязненность бактериями в анастомозах, сформированных двухрядным швом, на первые сутки в среднем составила $1,9 \times 10^6 \pm 0,9 \times 10^6$ колоний.

В 9 из 12 смывов из области бесшовных компрессионных анастомозов посева были стерильными - анастомозы биологически герметичны. Микробное обсеменение в трех наблюдениях было минимальным и составило от 20 до 70 колоний. Полученные результаты позволяют расценить бесшовные компрессионные анастомозы биологически герметичными.

При сравнении биологической герметичности скрытого и открытого способов следует отметить, что из области бесшовных компрессионных анастомозов, сформированных скрытым способом, высеяно в среднем $3,3 \pm 3,3$ колоний в 1 мл, а из области анастомозов, сформированных открытым способом - 15 ± 11 колоний. В результате число колоний, полученных с области анастомозов, сформированных скрытым способом, в 4,5 раза меньше числа колоний, высеянных с анастомозов, сформированных открытым способом. Таким образом, бесшовные компрессионные анастомозы, сформированные скрытым способом менее проницаемы для микрофлоры, чем анастомозы, сформированные открытым способом.

Отторжения и этапы миграции компрессионного устройства были изучены на 13 собаках с выполнением 36 обзорных рентгенограмм брюшной полости.

Смещение конструкции на седьмые сутки отмечено у четырех собак, к девятым суткам у всех собак компрессионное устройство отсутствовало в брюшной полости.

Отторжение компрессионного устройства у одной собаки произошло на 4 сутки, у двух - на 6 сутки, у семи - на 8 сутки, у двух - на 9-10 сутки и одной собаки - на 11 сутки. Отторжение устройства в среднем происходило на $7,8 \pm 0,6$ сутки после оперативного вмешательства. Способ формирования анастомоза не влиял на сроки отторжения. В этот период времени уже отмечается высокая механическая прочность анастомозов.

Первичная проходимость бесшовных компрессионных анастомозов, сформированных открытым способом, была сохранена с первых суток после операции.

Трем собакам в послеоперационном периоде через сутки давали выпить жидкую бариевую взвесь. Выполняли обзорную рентгенографию через 12 часов. Во всех наблюдениях прослежен пассаж бария по кишечнику. Признаков кишечной непроходимости не наблюдали.

Формируемый бесшовный компрессионный анастомоз бок в бок скрытым способом первично непроходим. Отверстия, через которые вводилось устройство, малы и недостаточны для прохождения жидкости.

Через подготовленную стому в приводящий отдел кишки погружали силиконовую трубку и по ней вводили жидкую бариевую взвесь. Через несколько минут выполняли обзорную рентгенографию брюшной полости.

Первое рентгенологическое исследование проводили на третьи сутки после операции. У всех шести собак взвесь бария депонировалась в приводящей петле и не поступала в отводящий отдел. При исследовании через 30 минут у двух собак отмечено прохождение сульфата бария в небольшом количестве через анастомоз (следы бария). У всех собак отмечено обильное отделяемое через стому.

При рентгенографии, выполненной на пятые сутки, у трех собак барий поступает в отводящий отдел кишки. Количество отделяемого у этих собак через стому уменьшилось. У трех собак восстановление соустьев в этот период времени не отмечено.

На седьмые сутки восстановление проходимости соустья отмечено у всех шести собак. Контрастное вещество беспрепятственно поступало в отводящую петлю. Наблюдался пассаж бария по кишечнику. Тонус кишки сохранен. К этому

времени отделяемого через стому не было. У двух собак на седьмые сутки конструкция оставалась еще в брюшной полости.

Таким образом, проходимость бесшовных компрессионных анастомозов бок в бок, сформированных скрытым способом, в среднем восстанавливается на $4,7 \pm 0,6$ сутки.

В эксперименте было изучено 42 макропрепарата и 176 гистологических срезов. Сравнительный анализ морфогенеза бесшовных компрессионных анастомозов, сформированных устройством из никелида титана, и ручных анастомозов, сформированных двухрядным узловым швом, позволяет установить следующее.

При применении нашей методики формирования бесшовных компрессионных анастомозов на тонкой кишке воспалительная реакция протекает с минимальными реактивными изменениями в слоях анастомоза и является кратковременной. В лигатурном шве анастомоза уже через 24 часа наблюдается воспаление с выраженной лейкоцитарной инфильтрацией и образованием язвы через трое суток. В ручном шве во все сроки определяется массивная лейкоцитарная инфильтрация.

В отличие от лигатурного двухрядного, в компрессионном анастомозе явления пролиферации преобладают над экссудацией. Выявление в компрессионном шве на седьмые сутки кислых мукополисахаридов в цилиндрическом эпителии свидетельствует о начале интенсивной регенерации слизистой в этот срок. На 14 сутки восстанавливается слизистая оболочка с криптами и бокаловидными клетками. С 21-ых по 30-е сутки происходит полное восстановление структуры слизистой оболочки. При ручном способе формирования анастомоза на 14 сутки наступает лишь частичная эпителизация слизистой. На 30 сутки заканчивается эпителизация дефекта между концами кишки с появлением бокаловидных клеток.

На 14 сутки в компрессионном шве начинается разрастание коллагеновых волокон, сближение редких мышечных волокон с противоположных краев пластинки слизистой оболочки. Процесс регенерации идет с минимальными явлениями склероза, что приводит к полной адаптации всех слоев тонкой кишки.

Созревание рубца с сосудистой перестройкой завершается на 30 сутки после операции. К этому времени лишь в мышечном слое была заметна тонкая прослойка соединительной ткани. К 60 суткам происходит уменьшение толщины рубцовой ткани. В ручном шве сращение органов происходит с образованием грубого соединительно-тканного рубца.

После отторжения устройства, на 7-8 сутки, инородных включений в области компрессионного шва нет. При ручном способе на 60 сутки в анастомозе выявляли неотторгнутые лигатуры, которые поддерживали хроническое продуктивное воспаление. В результате секвестрации материала в просвет органов возникали изъязвления с развитием гнойного воспаления.

Таким образом, морфологическая характеристика при использовании компрессионного устройства существенно отличается от таковой при использовании ручного шва. Заживление компрессионного анастомоза происходит по типу первичного натяжения.

Подводя итог выше сказанному, в морфогенезе компрессионного шва можно выделить три этапа. Первый - сдавление и адаптация тканей анастомоза (3-5 сутки) внутри устройства – характеризуется некротическими изменениями, связанными с расстройствами кровообращения на местах компрессии. Отмечается полнокровие сосудов, гибель гладкомышечных элементов, некроз эпителия. Второй этап (5-14 сутки) отражает восстановительные процессы в зоне соустья. Репаративные процессы начинаются со стороны серозной оболочки. Пролиферация эпителия завершается синхронно с восстановлением соединительно-тканевой основы. Отмечается наибольшее количество кровеносных сосудов, снижение отека, преобладание ШИК-положительных веществ, слабо выраженная экссудация сегментоядерных лейкоцитов, небольшое количество макрофагов. Второй этап завершается полной эпителизацией дефекта слизистой и формированием нежного соединительно-тканного рубца. Третий этап (14-30 сутки) можно назвать стадией специфической дифференцировки тканей. Макроскопически граница слизистых в это время неразличима. Анастомоз мягкий, эластичный по величине равен компрессионному устройству.

Таким образом, формирование бесшовных компрессионных анастомозов с использованием конструкции из никелида титана позволяет снизить вероятность

несостоятельности и стенозирования анастомозов. Обнадёживающие результаты, в плане уменьшения вероятности развития ранних и поздних послеоперационных осложнений, позволяют внедрить исследование в клиническую практику.

ВЫВОДЫ

1. Разработано новое оригинальное устройство из сплава никелида титана марки ТН-10 с памятью формы для формирования бесшовных компрессионных анастомозов на тонкой кишке.
2. Разработаны скрытый и открытый способы формирования бесшовных компрессионных анастомозов с использованием компрессионного устройства из никелида титана. Операции технически просты в исполнении, малотравматичны и непродолжительны по времени.
3. Бесшовные компрессионные анастомозы, сформированные скрытым и открытым способами, отличаются высокой физической прочностью.
4. Бесшовные компрессионные анастомозы биологически герметичны. Анастомозы, сформированные скрытым способом, более асептичны, чем анастомозы, сформированные открытым способом.
5. Рентгенологически установлено, что компрессионное устройство отторгается из зоны анастомоза в среднем на 7-8 сутки после операции и выделяется естественным путем.
6. Анастомозы, сформированные открытым способом, первично проходимы. Бесшовные компрессионные анастомозы, сформированные скрытым способом, первично непроходимы. Восстановление проходимости анастомозов наступает в среднем на 4-5 сутки.
7. При морфологическом исследовании компрессионный шов сопровождается минимальным воспалительным процессом. Эпителизация дефекта слизистой начинается через одну, а завершается через две недели после операции. Межкишечное соустье формируется эластичным, без грубого рубцового перерождения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Разработанное нами устройство из никелида титана с памятью формы целесообразно использовать для формирования бесшовных компрессионных тонкокишечных соустьев скрытым и открытым способами.
2. Открытый способ позволяет формировать бесшовные компрессионные анастомозы конец в конец, бок в бок, конец в бок с сохраненной первичной проходимостью. Скрытый способ наложения бесшовных компрессионных анастомозов целесообразно использовать для выполнения обходных отсроченных анастомозов бок в бок.
3. Для формирования бесшовного компрессионного анастомоза на операции необходимо иметь:
 - набор изделий из никелида титана;
 - контейнер (металлический стерилизатор) с охлажденным (0 - +2 °С) раствором антисептика;
 - термометр для контроля степени охлаждения антисептика;
 - горячий физиологический раствор (40-45°С) для согревания компрессионного устройства после установки;
 - зажим - фиксатор для удобства установки устройства.
4. Нельзя деформировать недостаточно охлажденное устройство. Не рекомендуется разводить витки пружины более чем на 3-4 см и отводить концы витков более чем на 5-7 мм. Это может вызвать остаточную деформацию.
5. Для достаточной компрессии соединяемых тканей после сближения сдавливающих элементов устройства необходимо подождать 2-3 минуты.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. О новых способах формирования компрессионных анастомозов // Сибирский журнал гастроэнтерологии и гепатологии. - 2000. - № 10. – С. 190. (соавт. М.М. Соловьев, Е.Г. Дамбаева, В.Е. Хитрихеев).

2. Компрессионные устройства из никелида титана с памятью формы в хирургии желудочно-кишечного тракта // Актуальные вопросы современной хирургии: Сборник тезисов. - Москва, 2000. - С. 118-119. (соавт. Е.Г. Дамбаева, М.М. Соловьев, В.Е. Хитрихеев, И.В. Панкратов).
3. Морфологическая характеристика компрессионных анастомозов с использованием конструкций из никелида титана с памятью формы // Сборник трудов, посвященный 110-летию кафедре общей хирургии СГМУ. - Томск: ООО Графика, 2001. – С. 85-86. (соавт. Г.Ц. Дамбаев, М.М. Соловьев, В.Е. Хитрихеев).
4. Формирование бесшовных компрессионных анастомозов на тонкой кишке при помощи эластичного имплантата из никелида титана с эффектом памяти формы // Shape Memory Biomaterials and Implants Proceedings of International Conference. June 28-30, 2001, Tomsk. - Northampton, MA: STT; Томск: STT, 2001. - P. 261. (соавт. Г.Ц. Дамбаев, М.М. Соловьев, И.В. Панкратов).
5. Shaping of Compressive Anastomoses on intestine with help of TiNi Shape Memory Implant // Shape Memory Biomaterials and Implants Proceedings of International Conference. June 28-30, 2001, Tomsk. - Northampton, MA: STT; Томск: STT, 2001. - P. 59. (соавт. G.Ts. Dambaev, M.M. Solovjov, I.V. Pankratov).
6. Новые методики формирования компрессионных анастомозов // Биосовместимые материалы и имплантаты с памятью формы. - Northampton: STT; Томск: STT, 2001. - С. 54-60. (соавт. Г.Ц. Дамбаев, М.М. Соловьев, Е.Г. Дамбаева).
7. Формирование бесшовных компрессионных анастомозов на тонкой кишке при помощи эластичного имплантата из никелида титана // Актуальные вопросы хирургической гастроэнтерологии: Материалы VI научно-практической конференции хирургов федерального управления "медбиоэкстрем" 3-5 июля 2002 года. - Северск, 2002. - С. 116-118. (соавт. Г.Ц. Дамбаев, М.М. Соловьев).
8. Устройство для анастомоза полых органов // Изобретения: официальный бюллетень Российского агентства по патентам и товарным знакам.-

20.09.2002. - № 26. (соавт. Г.Ц. Дамбаев, М.М. Соловьев, А.В. Еськов, В.Е. Хитрихеев, А.В. Проскурин).

Патенты Российской Федерации

1. Пат. 2189185. Устройство для анастомоза полых органов / Г.Ц. Дамбаев, О.А. Фатюшина, М.М. Соловьев, А.В. Еськов, В.Е. Хитрихеев, А.В. Проскурин. - Оpubл. 20.09.2002, Бюл. № 26, приоритет от 17.04.2000. – 7 с.