

БИЛИОДИГЕСТИВНЫЕ АНАСТОМОЗЫ: НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СТАРУЮ ПРОБЛЕМУ

Е.А. Авдошина, И.Р. Весир, И.М. Моминов, Э.М. Тилашов

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России,
 Российская Федерация, 634050, г. Томск, ул. Московский тракт, д. 2

Одной из наиболее актуальных проблем в хирургии остается лечение заболеваний желчных путей. Предпринимаются многочисленные попытки усовершенствования механических и ручных способов формирования соустьев. Однако не удается преодолеть негативные стороны этих способов соединения концов полых органов. Используемые шовные нити и металлические скрепки увеличивают сроки регенерации тканей. Формирование раневых каналов способствует проникновению кишечной микрофлоры в стенку толстой кишки, что способствует развитию острой гнойной воспалительной реакции в ранние сроки после операции и приводит в последующем к рубцовому стенозированию соустья. С целью разработки методики формирования и изучения арефлюксного билиодигестивного анастомоза были поставлены эксперименты на 26 собаках. Все животные были разделены на две группы. Экспериментальным животным первой группы ($n = 13$) выполнен компрессионный холедохоеюноанастомоз с помощью устройства из никелида титана. Животным второй группы ($n = 13$) наложен компрессионный холецистоеюноанастомоз с помощью того же устройства. Изучены механическая и биологическая прочность анастомозов, определены сроки отторжения компрессионных устройств, первичная проходимость анастомозов, морфогенез компрессионного шва. Осложнений, связанных с использованием компрессионного устройства, не отмечено. Бесшовные компрессионные анастомозы механически и биологически герметичны. К 9-м сут у всех собак компрессионные устройства отсутствовали в брюшной полости. Первичная проходимость компрессионных клапанных анастомозов была сохранена во все сроки эксперимента. По результатам гистологических исследований, воспалительная реакция протекает с минимальными реактивными изменениями в слоях анастомоза и является кратковременной. Проведенные гистологические исследования показывают, что заживление компрессионных анастомозов происходит по типу первичного натяжения и имеет значительные преимущества перед ручным швом.

Ключевые слова: имплантат с памятью формы, устройство из никелида титана, бесшовный компрессионный анастомоз.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Авдошина Е.А., Весир И.Р., Моминов И.М., Тилашов Э.М. Билиодигестивные анастомозы: новый взгляд на старую проблему. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2020;23(1):58–63.
 doi 10.17223/1814147/72/06

BILIODIGESTIVE ANASTOMOSES: A NEW LOOK AT OLD PROBLEM

E.A. Avdoshina, I.M. Vesir, I.M. Mominov, E.M. Tilashov

Siberian State Medical University,
 2, Moskovskiy trakt st., Tomsk, 634050, Russian Federation

One of the most urgent problems in surgery is the treatment of biliary tract diseases. Multiple attempts are being made to improve the techniques of mechanical and manual anastomoses. Despite this, it is not possible to overcome the negative aspects of connecting methods of hollow organs. Suture threads and metal clips lengthen the period of tissue regeneration. The wound channels formation promotes the penetration of intestinal microflora into the large intestine wall, contributes to the development of an acute purulent inflammatory reaction in the early stages after surgery and leads to subsequent scar stenosis of the anastomosis. The experiments were performed on

26 animals in order to develop and study a method for the areflux biliodigestive anastomosis formation. All animals are divided into 2 groups. In the first group, experimental animals underwent compression choledochojejunoanastomosis using a titanium nickellide device (13 animals). Animals of the second group were subjected to compression cholecystojejunostomy using the same device (13 animals). In experiment were studied the mechanical and biological strength of anastomoses, the time of compression devices rejection, the primary patency of anastomoses, and the morphogenesis of the compression seam. There were no complications associated with the use of a compression device. Seamless compression anastomoses are mechanically and biologically sealed. All dogs had no compression devices in the abdominal cavity to the ninth day. Primary patency of compression valvular anastomoses was preserved in all periods of the experiment. According to the results of histological studies, the inflammatory reaction proceeds with minimal reactive changes in the layers of the anastomosis and is short-term. Histological studies have shown the healing of compression anastomoses occurs according to the type of primary tension and has significant advantages over manual suture.

Keywords: *shape-memory implant, titanium nickellide device, sutureless compression anastomosis.*

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Avdoshina E.A., Vesir I.M., Mominov I.M., Tilashov E.M. Biliodigestive anastomoses: a new look at old problem. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2020;23(1):58–63. doi 10.17223/1814147/72/06

ВВЕДЕНИЕ

Лечение заболеваний желчных путей остается актуальной медицинской проблемой. Несмотря на многочисленные попытки совершенствования техники формирования ручных и механических анастомозов, на сегодняшний день не удается преодолеть негативные стороны этих способов соединения концов кишки: шовные нити, металлические скрепки, являясь инородными включениями между тканями, увеличивают сроки регенерации последних; формирование раневых каналов способствует проникновению кишечной микрофлоры в стенку толстой кишки, вызывает развитие острой гнойной воспалительной реакции в ранние сроки после операции и приводит в последующем к рубцовому стенозированию соустья. Немаловажное значение имеет и высокая стоимость современных сшивающих аппаратов, которые все еще малодоступны для повседневной работы хирургов.

По мнению некоторых авторов, лучшие условия для регенерации тканей создаются при формировании компрессионных анастомозов [1]. С этой целью разработаны различные конструкции из магнитных сплавов, биофрагментирующиеся кольца BAR, устройства из никелида титана, обладающие эффектами памяти формы и сверхэластичности [1–4]. Несостоятельность компрессионных соустьев составляет в среднем 2–8%, летальность–1–4% [3–5].

Отсутствие заброса кишечного содержимого в просвет билиарного тракта ведет к развитию анастомозитов, холангитов и холециститов в раннем послеоперационном периоде, что является нежелательным в условиях вновь сформиро-

ванного анастомоза. Данный механизм защиты позволяет создать клапан между кишкой и билиарным трактом. Такой барьер предотвратит заброс кишечного содержимого в просвет холедоха и уменьшит вероятность развития послеоперационных осложнений как в раннем, так и позднем послеоперационном периоде.

Цель исследования: создание нового арелфлюксного анастомоза для профилактики развития осложнений рефлюкс-холангита в раннем и позднем послеоперационном периодах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для формирования клапанных компрессионных анастомозов в эксперименте в Сибирском государственном медицинском университете (г. Томск) совместно с инженерами НИИ имплантатов и материалов с памятью формы при Сибирском физико-техническом институте Национального исследовательского Томского государственного университета (г. Томск) был разработан способ [4]. Устройство представлено двумя витками никелидтитановой проволоки [2], бранши которых отогнуты от своей плоскости в противоположные стороны. На участке отогнутых бранш компрессия не осуществляется, ткань не сдавливается, и в дальнейшем происходит формирование клапана в зоне соустья. Для создания холедохоеюноанастомоза использовали компрессионное устройство размером 5 × 12 мм, изготовленное из никелид-титановой проволоки толщиной 1 мм. При формировании холецистоеюноанастомоза применяли устройства размером 7 × 16 мм, изготовленное из проволоки того же сплава толщиной 1,5 мм.



Рис. 1. Конструкция для формирования клапанного анастомоза

Fig. 1. Frame for the formation of valvular anastomosis

С целью разработки методики формирования и изучения арефлюксного билиодигестивного анастомоза поставлены эксперименты на 26 животных, которые были разделены на две группы. Экспериментальным животным 1-й группы ($n = 13$) выполнен компрессионный холедохоеюноанастомоз с помощью устройства из никелида титана. Во второй группе животным ($n = 13$) был наложен компрессионный холецистоеюноанастомоз с помощью того же устройства.

В процессе эксперимента отработывалась техника формирования компрессионно-клапанных холецисто- и холедохоеюноанастомозов, определены сроки отторжения и миграции устройств, изучены механическая прочность и особенности морфогенеза компрессионного шва, а также арефлюксные свойства, выполнено бактериологическое исследование сформированного анастомоза.

Механическую прочность вновь созданного анастомоза определяли путем гидропневмпрессии по методике В.П. Матешука в различные сроки после операции: от 1 до 90 сут.

Сроки отторжения эластичных имплантатов определяли при помощи рентгеноскопии и обзорной рентгенографии брюшной полости.

Для оценки арефлюксной функции проводили рентгенографию с контрастированием сульфатом бария. Забор гистологического материала осуществляли на 1, 3, 7, 14, 21, 30 и 90-е сут. Для бактериологического исследования выполняли забор желчи.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Методики формирования холедохоеюно- и холецистоеюноанастомозов однотипны. При помощи разработанного устройства было сформировано 26 арефлюксных компрессионных анастомозов, из них 13 между холедохом и тощей кишкой и 13 – между желчным пузырем и тощей кишкой.

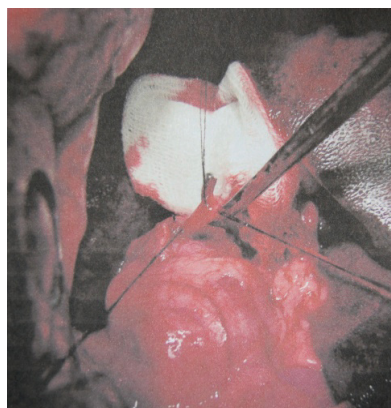
Операцию осуществляли следующим образом. Выполняли лапаротомию и ревизию брюшной полости. Выделяли дистальный отдел холедоха, брали его на держалки и ниже держалок перевязывали и пересекали. Затем рядом укладывали петлю тощей кишки. Анастомоз накладывали на противобрыжеечной стороне. Стенку тощей кишки инфильтрировали физиологическим раствором и отслаивали серозно-мышечный слой. Серозный и мышечный слои рассекали продольно до подслизистого. Освобождали площадку размером 2×2 см. Укладывали на площадку холедох. Рассекали подслизистый слой у дистального конца холедоха. Доставали из спирта охлажденную до $0 \dots +1^\circ\text{C}$ компрессионную конструкцию и раздвигали ее витки на расстояние 5 мм двумя зажимами. Плавнo и быстро вводили имплантат одним витком в просвет холедоха, другим – в отверстие кишки.

Под воздействием тепла тканей компрессионное устройство восстанавливало свою первоначальную форму и плотно сдавливало стенки кишки и холедоха между браншами. Время сближения витков – 5–7 с. Затем над холедохом сшивали серозный слой. Получался тоннель.

Холецистоеюноанастомоз выполняли по аналогичной методике (рис. 2–7).



а



б

Рис. 2. Выделение дистальной части общего желчного протока: а – схема, б – этап операции

Fig. 2. Isolation of the distal part of the common bile duct: а – scheme, б – stage of the operation



Рис. 3. Инфильтрация стенки тонкой кишки: а – схема, б – этап операции

Fig. 3. Infiltration of the wall of small intestine: a - scheme, б - stage of the operation

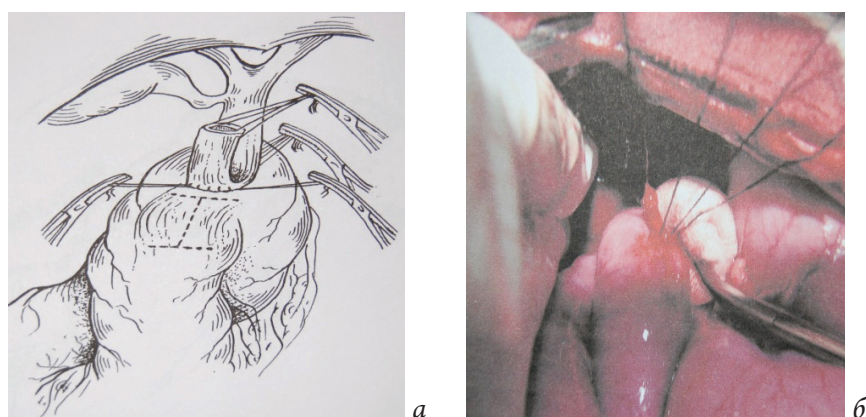


Рис. 4. Положение холедоха на тонкой кишке: а – схема, б – этап операции

Fig. 4. The position of the common bile duct in the small intestine: a - scheme, б - stage of the operation

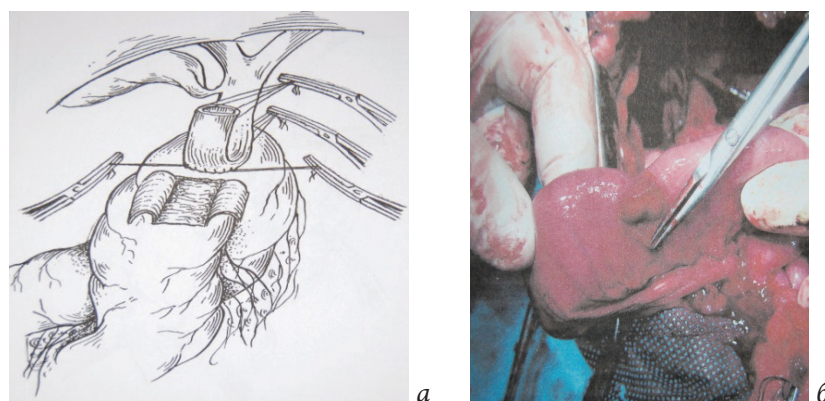


Рис. 5. Рассечение подслизистого слоя: а – схема, б – этап операции

Fig. 5. Dissection of the submucosal layer: a - scheme, б - stage of the operation

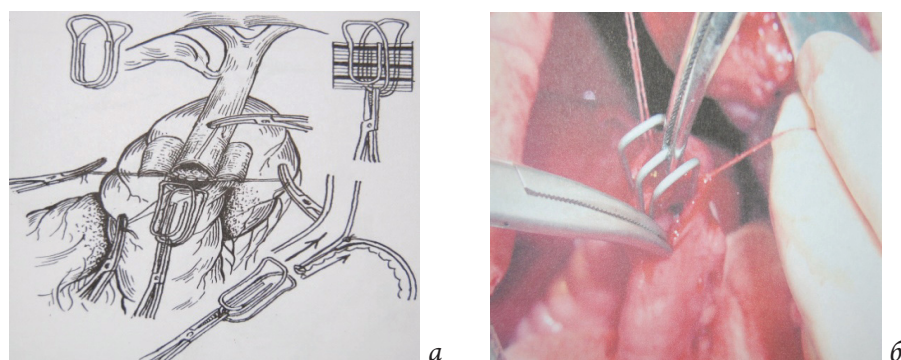


Рис. 6. Введение витков имплантата в холедох и просвет кишки: а – схема, б – этап операции

Fig. 6. The insertion of implant turns into the choledochus and intestinal lumen: a - scheme, б - stage of the operation

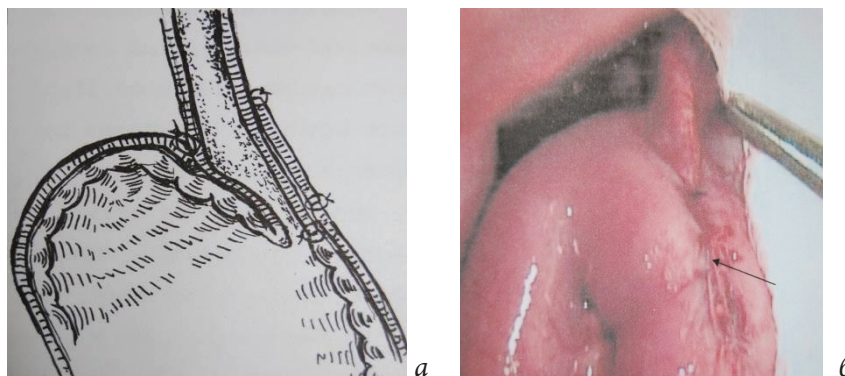


Рис. 7. Формирование тоннеля: а – схема, б – этап операции. Стрелкой показана зона тоннеля
Fig. 7. The formation of the tunnel: a – scheme, б – stage of the operation. The arrow shows the tunnel zone

Осложнений, связанных с использованием компрессионного устройства, не отмечено.

В 1-е сут механическая прочность анастомоза составила 127 мм рт. ст. Наименьшая механическая прочность компрессионного анастомоза (96 мм рт. ст.) наблюдалась на 3–4-й день после операции и возросла на 7-й день до 150 мм рт. ст., а к 14-м сут она повышалась до 216 мм рт. ст. В последующие контрольные сроки механическая прочность на всех препаратах составляла 240–260 мм рт. ст. Анастомоз считается герметичным, если выдерживает давление более 50 мм рт. ст.

При бактериологическом исследовании желчи она оказалась стерильной, что подтверждалось арефлюксностью анастомоза.

В течение 5 сут после операции конструкции находились в месте сформированных соустьев, на 6–8-е сут, когда устройства еще фиксированы за некротизированные ткани, но они подвижны, легко смещаются и отрываются. К 9-м сут у всех экспериментальных животных компрессионные устройства отсутствовали в брюшной полости. Осложнений, связанных с миграцией конструкции, не наблюдалось. Первичная проходимость компрессионных клапанных анастомозов была сохранена во все сроки эксперимента.

По результатам гистологических исследований клапанных компрессионных анастомозов, воспалительная реакция протекает с минимальными реактивными изменениями в слоях анастомоза и является кратковременной. На 7-е сут начинается эпителизация слизистого слоя, которая заканчивается к 14-м сут. С 21-х по 30-е сут происходит восстановление структуры слизистой оболочки. Процесс регенерации идет с ми-

нимальными явлениями склероза, что приводит к полной адаптации всех слоев тонкой кишки. Созревание рубца с сосудистой перестройкой завершается на 30-е сут после операции. К 90-м сут происходит уменьшение толщины рубцовой ткани.

Проведенные гистологические исследования показывают, что заживление компрессионных анастомозов происходит по типу первичного натяжения и имеет значительные преимущества перед ручным швом. Холедох во все сроки исследования не расширялся, желчная гипертензия отсутствовала. Размер клапана 6 × 4 мм, клапан эластичен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощью имплантата из никелида титана анастомоз выполняется бескровно, в два раза быстрее по сравнению с ручным способом и исключает применение шовного материала в зоне соустья. Данный вид анастомоза обладает высокой физической прочностью, малой бактериологической проницаемостью (так как не используется лигатура), заживает по типу первичного натяжения с минимальной воспалительной реакцией и незначительным развитием рубцовой ткани. Образованный клапан предупреждает заброс содержимого кишки в общий желчный проток, препятствуя развитию острых и хронических холангитов.

Использование имплантата из никелида титана и выполнение операции по предлагаемой последовательности и методике предотвращает образование послеоперационной стриктуры анастомоза.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Kang J., Park M.G., Hur H., Min B.S., Lee K.Y., Kim N.K. Safety and efficacy of the NiTi shape memory compression anastomosis rin (CAR/ColonRing) for end-to-end compression anastomosis in anterior resection or low anterior resection, Surgical Innovation. 2012; 20(2):164–170.
2. Дамбаев Г.Ц., Гюнтер В.Э., Соловьев М.М., Авдошина Е.А. Способ формирования компрессионно-клапанного холедохоэнтероанастомоза. Патент РФ № 2221502. 2004 [Dambayev G.Ts., Gyunter V.E.,

- Solov'yev M.M., Avdoshina Ye.A. Sposob formirovaniya kompressionno-klapannogo holedohoenteroanastomoza. Patent RF № 2221502. 2004 [Method of forming a compression-valve choledchoenteroanastomosis. RF patent No. 2221502. 2004. (In Russ.)].
3. Дамбаев Г.Ц., Гюнтер В.Э., Соловьев М.М. и др. *Имплантаты с памятью формы в хирургии: Атлас*. Томск, 2009:70 с. [Dambayev G.Ts., Gyunter V.E., Solovyev M.M. et al. *Implantaty s pamyatiyu formy v hirurgii: Atlas* [Shape memory implants in surgery: Atlas]. Tomsk, 2009:70 p. (in Russ.)].
 4. Дамбаев Г.Ц., Фатюшина О.А., Соловьев М.М., Авдошина Е.А., Фатюшина А.М. Физиологический способ соединения полых органов пищеварительного тракта. В кн.: *Материалы XXIII съезда физиологического общества им. И.П. Павлова с международным участием*. 2017:1758-1760 [Dambayev G.Ts., Fatyushina O.A., Solovyev M.M., Avdoshina E.A., Fatyushina A.M. Fiziologicheskiy sposob soedineniya polih organov pischevaritelnogo trakta. In: *Materiali XXIII sezda fiziologicheskogo obshchestva im. I.P. Pavlova s mezdunarodnim uchastiem* [The physiological method of connecting the hollow organs of the digestive tract. Materials of the XXIII Congress of the I.P. Pavlov Physiological Society. a with international participation]. 2017:1758-1760 (in Russ.)].
 5. Li N.N., Zhao W.T., Wu X.T. Can a nickel-titanium shape memory device serve as a substitute for the stapler in gastrointestinal anastomosis. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Surgical Research*. 2016;201:82-93.

Поступила в редакцию 11.01.2020, утверждена к печати 06.02.2020
Received 11.01.2020, accepted for publication 06.02.2020

Сведения об авторах:

Авдошина Елена Александровна*, канд. мед. наук, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).
 E-mail: mythelen0@gmail.com

Весир Илья Рахимович, аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Моминов Илхомжон Махаммадмарипович, аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Тилашов Эминжан Мавланкулович, врач-уролог урологического отделения клиники госпитальной хирургии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (г. Томск).

Information about authors:

Elena A. Avdoshina*, Cand. Med. sci., Associate Professor, the Department of Advanced Surgery with a Course of Cardiovascular Surgery, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.
 E-mail: mythelen0@gmail.com

Ilya R. Vesir, graduate student, the Department of Advanced Surgery with a Course of Cardiovascular Surgery, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

Ilkhomzhon M. Mominov, graduate student, the Department of Advanced Surgery with a Course of Cardiovascular Surgery, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.

Emindzhan M. Tilashov, urologist, Urological Department of the Advanced Surgery Clinic, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia.