

Пищеводно-кишечный (-желудочный) анастомоз: опыт открытой онкохирургии и современные возможности видеэндоскопических технологий

С.Н. Неред 

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Москва, Россия;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Аннотация

Наиболее слабым звеном лапароскопической гастрэктомии является пищеводный анастомоз, надежность которого, несмотря на большое количество предложенных методик, остается недостаточной. В статье представлены современные методики формирования интракорпорального пищевода, дана оценка их преимуществ и недостатков. Практически во всех методиках используется однорядный, преимущественно механический, шов. Вероятность сохранения герметичности однорядного пищевода анастомоза в случае его заживления вторичным натяжением крайне мала. Как показал опыт открытой хирургии, размещение терминального отдела пищевода и первого ряда швов соустья в серозно-мышечном футляре, который образуется из стенки кишки или желудка при использовании методов инвагинации или окутывания, обеспечивает большую вероятность сохранения герметичности соустья при любом типе заживления. Расширение показаний к использованию этих способов в открытой хирургии и разработка методики интракорпорального пищевода анастомоза с укрытием первого ряда швов стенкой анастомозируемого органа представляются перспективным направлением, которое сможет существенно снизить частоту несостоятельности швов анастомоза как в открытой, так и лапароскопической хирургии.

Ключевые слова: пищеводный анастомоз, лапароскопическая гастрэктомия, несостоятельность швов анастомоза, заживление анастомоза
Для цитирования: Неред С.Н. Пищеводно-кишечный (-желудочный) анастомоз: опыт открытой онкохирургии и современные возможности видеэндоскопических технологий. Современная Онкология. 2023;25(3):346–356. DOI: 10.26442/18151434.2023.3.202299

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2023 г.

REVIEW

Esophageal anastomosis: experience of open surgery and modern possibilities of video endoscopic technologies. A review

Sergey N. Nered 

¹Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, Russia;

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Abstract

The weakest link in laparoscopic gastrectomy is the esophageal anastomosis, the reliability of which, despite the large number of proposed techniques, remains insufficient. The article presents modern methods of intracorporeal esophageal anastomosis, assesses their advantages and disadvantages. Almost all techniques use a single-layered, mostly mechanical, suture. The probability of maintaining the tightness of a single-layered esophageal anastomosis in case of its healing by secondary tension is extremely small. The experience of open surgery has shown that the placement of the terminal esophagus and the first layer of sutures of anastomosis in a serous-muscular sheath, which is formed from the wall of the intestine or stomach using invagination or wrapping methods, provides a greater likelihood of maintaining the tightness of the anastomosis in any type of healing. Expanding indications for the use of these methods in open surgery and developing a technique for intracorporeal esophageal anastomosis with covering the first layer of sutures of anastomosis with the wall of the anastomosed organ seems to be a promising direction that can significantly reduce the incidence of anastomotic leak both in open and laparoscopic surgery.

Keywords: esophageal anastomosis, laparoscopic gastrectomy, anastomosis suture failure, anastomosis healing

For citation: Nered SN. Esophageal anastomosis: experience of open surgery and modern possibilities of video endoscopic technologies. A review. Journal of Modern Oncology. 2023;25(3):346–356. DOI: 10.26442/18151434.2023.3.202299

Проблема создания надежного и функционального пищеводно-кишечного (-желудочного) анастомоза – ПК(-Ж)А – при операциях по поводу рака желудка (РЖ) и рака пищевода имеет долгую историю, содержащую

много драматических страниц. В 1940–1950-х годах послеоперационная летальность от несостоятельности швов пищевода анастомоза при гастрэктомии (ГЭ), проксимальной резекции желудка и особенно резекции грудного

Информация об авторе / Information about the author

 **Неред Сергей Николаевич** – д-р мед. наук, вед. науч. сотр. онкологического отделения хирургических методов лечения №6 (абдоминальной онкологии) ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина», проф. каф. онкологии и паллиативной медицины им. акад. А.И. Савицкого ФГБОУ ДПО РМАНПО. E-mail: nered@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5403-2396; SPIN-код: 4588-3230; Author ID: 394472

 **Sergey N. Nered** – D. Sci. (Med.), Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education. E-mail: nered@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5403-2396; SPIN code: 4588-3230; Author ID: 394472

отдела пищевода достигала 25–40%. Для улучшения результатов предложены многочисленные методики пищевода-кишечного анастомоза (ПКА) и пищеводно-желудочного анастомоза (ПЖА), внедрены сшивающие аппараты и определены принципы формирования этого соустья, что позволило снизить частоту несостоятельности швов анастомоза (НША) до 15–20%. В дальнейшем совершенствование методик пищевода-кишечного анастомоза в нашей стране и за рубежом происходило разными путями. Несмотря на то, что СССР являлся мировым лидером в разработке и практическом применении сшивающих аппаратов, интерес к их использованию для формирования пищевода-кишечного соустья значительно уменьшился на рубеже 1980–1990-х годов. Причиной этому стало появление погружных методик пищевода-кишечного соустья, выполняемых вручную, которые привели к качественному скачку в повышении надежности ПЖА. Хирурги, использующие эти методики, добились снижения частоты НША до 0,5–4,0%. В итоге в ведущих отечественных клиниках НША пищевода-кишечного анастомоза перестала значиться в числе основных причин смерти в послеоперационном периоде.

За рубежом для снижения частоты осложнений со стороны пищевода-кишечного соустья пошли путем модернизации, технического усовершенствования и повышения качества сшивающих аппаратов. Разработаны циркулярные сшивающие аппараты с двурядным скобочным швом; аппараты со сменной одноразовой кассетой, в которой объединили толкатель, нож, скобки и разовую упорную головку; аппараты одноразового применения; степлеры с физиологическим изгибом тубуса и т.п.

Благодаря высокому качеству этих аппаратов также удалось снизить частоту НША ПЖА при открытых операциях, хотя и не так значительно (до 3–12%), как в клиниках, использующих погружные методики. В США, Европе и Азии большинство хирургов по-прежнему предпочитают формировать пищеводные анастомозы с помощью циркулярных сшивающих аппаратов. При этом основные усилия направлены не столько на дальнейшее снижение частоты НША, сколько на разработку методов лечения этого осложнения [1, 2].

Проблема надежности пищеводных анастомозов вновь стала злободневной с момента внедрения в хирургию РЖ и рака пищевода лапаро- и торакоскопических операций. Это же относится и к робот-ассистированным вмешательствам, при которых методики формирования ПЖА не отличаются от лапароскопических. Видеоэндоскопические технологии применяются при РЖ и раке пищевода более двух десятилетий. Это направление получило быстрое развитие благодаря таким преимуществам, как уменьшение боли и объема кровопотери, оптическое увеличение изображения, более раннее выздоровление, лучшая косметика и сопоставимые онкологические результаты. Хирургические детали, такие как количество и расположение портов, метод диссекции лимфатических узлов, использование или отсутствие мини-лапаротомии, постепенно уточнены.

Если безопасность лапароскопической дистальной субтотальной резекции желудка доказана как опытом отдельных клиник, так и крупными многоцентровыми рандомизированными исследованиями (KLASS-01, KLASS-02, JCOG0912, JLSSG0901, CLASS-01) [3–7], то отношение хирургов к лапароскопической ГЭ и проксимальной резекции желудка значительно более настроенное. Основная причина этому – высокая по современным меркам частота НША пищевода-кишечного анастомоза. При торакоскопической резекции грудного отдела пищевода проблему надежности пищевода-кишечного соустья большинство хирургов решают путем отказа от внутригрудного соустья в пользу его формирования через открытый шейный доступ.

В желудочной хирургии в начальном периоде освоения лапароскопической ГЭ ПКА формировался экстракорпорально через 6–10-сантиметровую верхне-среднюю мини-лапаротомию [8–10]. Эта методика аналогична методике,

используемой при обычной открытой ГЭ. Она по-прежнему остается весьма популярным методом реконструкции, однако из-за ограниченного пространства и глубокого расположения конца пересеченного пищевода эзофагоэюностиomia из мини-доступа технически сложна, особенно у пациентов с ожирением или бочкообразной грудной клеткой. Помимо этого разрез под мечевидным отростком не позволяет вывести без натяжения тонкую кишку для формирования экстракорпорального межкишечного соустья. В силу этих причин нередко приходится увеличивать длину лапаротомного разреза, что сводит на нет преимущества малоинвазивной хирургии. Поэтому возросла потребность в интракорпоральном пищевода-кишечном анастомозе, результаты которого не зависят от телосложения пациента. С тех пор, как в 2005 г. J. Dulucq и соавт. сообщили о первой серии ГЭ, полностью выполненной лапароскопическим доступом [11], предложены многочисленные видеоэндоскопические способы формирования интракорпорального пищевода-кишечного анастомоза. Эти способы можно разделить на 2 основных типа: анастомозы, формируемые бок в бок с помощью линейного сшивающего аппарата, и анастомозы конец в бок с использованием циркулярного степлера или ручного шва. Формирование ПКА вручную требует от хирурга длительного периода обучения для приобретения навыков ручного интракорпорального шва, поэтому о ручном способе формирования анастомоза при лапароскопической операции сообщают лишь единичные авторы [12, 13]. При этом используется методика одно- или двухрядного соустья непрерывным швом. Большинство хирургов применяют для создания интракорпорального пищевода-кишечного соустья механический шов.

Методики ПКА с использованием циркулярного степлера

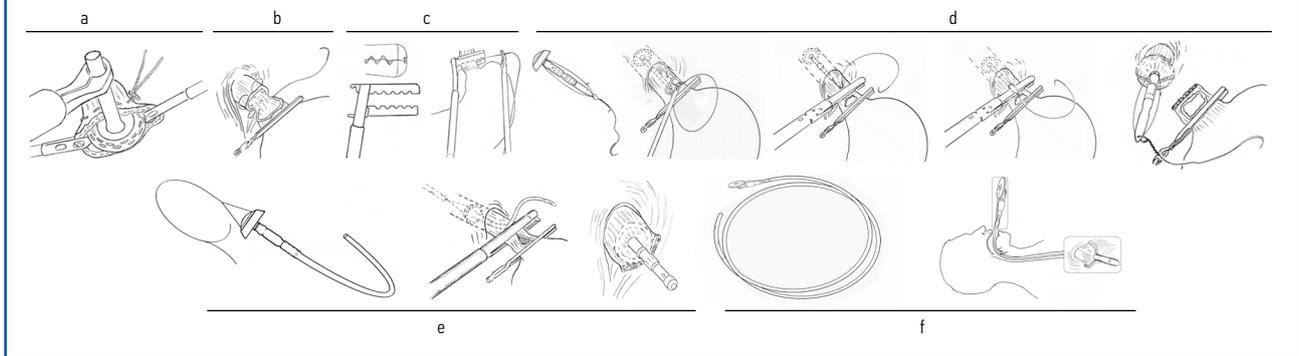
Очевидным преимуществом циркулярного степлера при формировании интракорпорального анастомоза является то, что хирурги уже знакомы с устройством и техническими особенностями его применения. Однако использование циркулярного степлера во время лапароскопической процедуры сопровождается некоторыми техническими трудностями. Первое препятствие – наложение циркулярного шва на конец пересеченного пищевода, второе – введение упорной головки сшивающего аппарата в пищевод. Введение инструмента может быть чрезвычайно затруднено, особенно если пищевод узкий, поэтому риск его разрыва велик. Существует несколько методик для установки упорной головки циркулярного степлера в пищевод:

1. Первый метод аналогичен эзофагоэюностиomia при открытой ГЭ. Под лапароскопическим визуальным контролем по краю пересеченного пищевода вручную накладывается кисетный шов, затем упорная головка вводится в пищевод (рис. 1, а). Для лучшего удержания упорной головки используются специальные щипцы: *anvil-holding forceps*; Ethicon (Johnson & Johnson), *Endopath Anvil Grasper with Ratchet Handle, 10 mm* [14]. Y. Takayama и соавт. [15] и Т. Во и соавт. [16] сохраняют часть задней стенки пищевода в процессе его пересечения, что облегчает наложение кисетного шва и введение упорной головки (рис. 1, б). После затягивания кисетного шва задняя стенка пищевода пересекается полностью.

2. Ручное интракорпоральное выполнение кисетного шва – технически сложная манипуляция, поэтому для облегчения этого этапа разработан инструмент *Endo-PSI (II)* [17, 18]. Устройство содержит стержень и губки и может быть введено через 12-миллиметровый порт в брюшную полость. Губками устройства захватывают пищевод, затем по расположенному в них каналу под лапароскопическим контролем проводится прямая игла с полипропиленовой нитью 2-0 с захватом передней и задней стенок пищевода, тем самым формируется кисетный шов (рис. 1, с).

3. Для того чтобы избежать необходимости наложения кисетного шва на край пищевода, предложены методики с ушиванием наглухо проксимального конца пересеченного

Рис. 1. Способы введения в пищевод упорной головки циркулярного степлера при формировании интракорпорального ПКА: *a* – ручной способ кисетного шва и введения головки; *b* – сохранение задней стенки пищевода на этапе наложения кисетного шва; *c* – устройство Endo-PSI (II) для наложения кисетного шва; *d* – выведение штока упорной головки рядом со скрепочным швом; *e* – лифт-метод; *f* – метод трансоральной установки упорной головки (OrVil).
Fig. 1. Methods of introduction into the esophagus of the circular stapler anvil during the formation of intracorporeal esophageal-intestinal anastomosis (EIA): *a* – manual method of purse suture and anvil insertion; *b* – preservation of the posterior esophageal wall during purse suturing; *c* – Endo-PSI (II) device for purse suture; *d* – removal of the anvil rod next to the staple suture; *e* – lift method; *f* – method of transoral introduction of the anvil (OrVil).



пищевода линейным степлером и выведением штока упорной головки циркулярного степлера через боковую стенку пищевода рядом с поперечным линейным скобочным швом [19–21]. Так, в методике, о которой сообщают Т. Omori и соавт. [22], используется упорная головка с прикрепленной к ее штоку нитью с иглой. Головка, начиная с упорной части, полностью вводится в пищевод через отверстие, сделанное на его передней стенке дистальнее запланированного уровня пересечения пищевода. Игла выкалывается на передней стенке пищевода тотчас проксимальнее предполагаемой линии резекции, нить вытягивается. Пищевод пересекается и ушивается наглухо с помощью линейного степлера, при этом отверстие, через которое вводилась головка, остается на удаляемой части препарата. Затем через стенку пищевода рядом с линией скрепочного шва за нить вытягивается шток упорной головки (рис. 1, *d*).

4. Лифт-метод [23, 24]. К упорной части головки прикрепляется нить, к штоку головки – силиконовая трубка длиной 8–10 см. Нитью головка соединяется с концом назогастрального зонда, выведенным в брюшную полость через техническое отверстие на передней стенке пищевода, затем головка вводится в это отверстие путем подтягивания назогастрального зонда. В верхний угол технического отверстия смещается силиконовая трубка, тотчас под ней пищевод ушивается и пересекается с помощью линейного степлера. За силиконовую трубку выводится шток упорной головки (рис. 1, *e*).

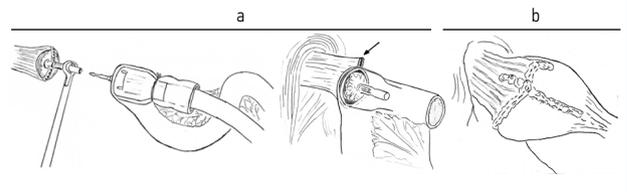
К недостаткам 3 и 4-го метода можно отнести возможность имплантационного распространения раковых клеток из-за близкого расположения технического отверстия к опухоли в случаях ее проксимальной локализации и трудности с интраоперационным морфологическим контролем края пересеченного пищевода.

5. Метод трансоральной установки упорной головки (OrVil™) [25–28]. Под лапароскопическим контролем с помощью линейного степлера пересекается и ушивается наглухо пищевод. Трансорально в пищевод вводится зонд, на наружном конце которого фиксирована упорная головка. Противоположный конец зонда извлекается в брюшной полости через отверстие на культи пищевода (рис. 1, *f*). Вслед за зондом вытягивается шток упорной головки. После пересечения нити, связывающей шток и зонд, последний удаляется через порт из брюшной полости.

Еще одной проблемой использования циркулярного степлера при лапароскопической ГЭ является сохранение пневмоперитонеума. Поскольку циркулярный степлер не может пройти через лапароскопические порты, для его введения требуется небольшой разрез. При этом пневмоперитонеум можно поддерживать с помощью специального устройства для герметизации ран [17] или путем прикрепления хирургической перчатки к циркулярному степлеру и ретрактору раны [25, 28].

Рис. 2. Перекрест механического шва при формировании ПКА: *a* – образование «уха» при использовании циркулярного степлера; *b* – перекрест швов при использовании линейных степлеров в П-образном ПКА.

Fig. 2. Intersection of the machine stitch during the formation of the EIA: *a* – formation of the “ear” when using a circular stapler; *b* – intersection of the stitches when using linear staplers in the U-shaped EIA.



Недостатки методик ПКА с использованием циркулярного степлера

Три последние методики позволяют выполнять ПКА без необходимости наложения кисетного шва на конце пищевода, однако их слабыми местами, увеличивающими риск НША, являются перекрест линейного и циркулярного скобочного шва и образование так называемого «собачьего уха» (одного или двух) – кармана на конце пищевода, образованного линейным швом за периметром циркулярного шва (рис. 2, *a*). Для устранения «собачьего уха» Н. Hirahara и соавт. предложили использовать устройство (Surgitie™) с петлеобразной нитью, в которую захватывают пищевод вокруг штока упорной головки и «собачьи уши», формируя тем самым подобие кисетного шва [26]. Y. Ishibashi и соавт. применяют дополнительные серозно-мышечные швы для закрытия «собачьего уха» и перекрестов механического шва [29].

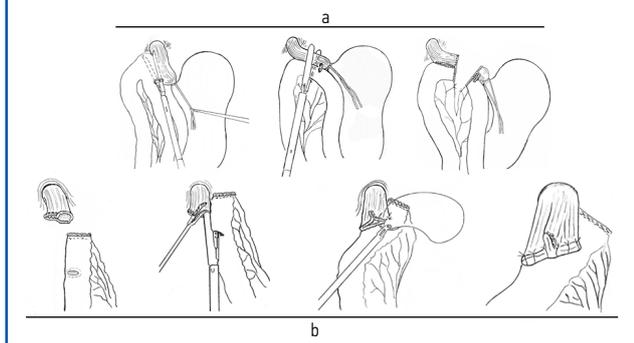
Кроме того, при OrVil-методе упорная головка должна проходить через глотку и по всей длине пищевода, что потенциально несет риск повреждения этих органов. Вызывает также опасения возможность инфицирования брюшной полости зондом, извлекаемым из пищевода через брюшную полость.

Методики ПКА с использованием линейных степлеров

В открытой хирургии линейный сшивающий аппарат для создания ПКА практически не используется. Лишь в некоторых публикациях сообщается об этой методике. Так, В. Walther и соавт. в 1989 г. применил ее при ГЭ у 15 пациентов, из которых у одного развилась НШ ПКА и один умер [30]. О формировании ПЖА с помощью линейного аппарата НЖКА при раке пищевода сообщали также Ю.Е. Березов и соавт. [31].

При лапароскопическом доступе создание эзофагоэнтомы с помощью линейных степлеров – весьма популярный вариант. Многие хирурги предпочитают линейные степлеры из-за удобства манипулирования ими в ограниченном пространстве, отсутствия необходимости наложения кисетного шва, меньшей вероятности повреждения пищевода, чем при введении упорной головки циркуляр-

Рис. 3. Интракорпоральный ПКА с помощью линейных степлеров:
 а – П-образный; б – ПКА методом перекрытия (overlap анастомоз).
Fig. 3. Intracorporeal EIA using linear staplers:
 а – U-shaped; б – EIA using the overlap method (overlap anastomosis).



ного швистеля, возможности проведения аппарата через 12-миллиметровый порт.

ПКА с помощью линейного степлера формируется по типу «бок в бок». При этом анастомозируемая кишка может располагаться по отношению к пищеводу в двух вариантах: антиперистальтическом (П-образный анастомоз) и изоперистальтическом (анастомоз методом перекрытия); рис. 3. О первом варианте ПКА после тотальной ГЭ впервые сообщили I. Uyama и соавт. [32] в 1999 г. За рубежом антиперистальтический анастомоз бок в бок с использованием линейных степлеров часто называют «функциональным анастомозом конец в конец» (functional end-to-end anastomosis – FEEA) [33–35]. Термин FEEA получил распространение без какого-либо определенного подтверждения «функции» анастомоза. Следует согласиться с мнением М. Капо и соавт. о том, что функциональные свойства антиперистальтического анастомоза бок в бок, сформированного с помощью линейных степлеров, и ручного анастомоза конец в конец различаются, поэтому использование термина FEEA может ввести в заблуждение и его следует избегать [36]. Метод позволяет сформировать соустье с использованием только линейных степлеров без необходимости наложения швов вручную. Первый степлер используется для формирования анастомоза, а второй – для закрытия входного отверстия. Принцип процедуры заключается в том, что бранши линейного степлера вводятся в просветы анастомозируемой кишки и пищевода через их частично ушитые концы либо технические отверстия на боковой стенке. После срабатывания аппарата образуется общее входное отверстие, которое также ушивается линейным степлером, избыточная ткань резецируется. Иногда общее входное отверстие ушивают несколькими швами или грыжевыми скобами перед наложением линейного степлера, чтобы гарантировать его полное закрытие [37]. Некоторые авторы предпочитают анастомозировать тощую кишку с левой стороны пищевода [33, 37], другие – с правой [38, 39]. В большинстве методик с использованием линейных степлеров пересечение пищевода и тощей кишки выполняется перед формированием анастомоза [35, 37, 40]. Однако не все хирурги придерживаются этой последовательности [39], поскольку пересеченный пищевод легко сокращается, «ныряет» в средостение и становится труднодоступным для манипуляций с ним. Подтягивая пищевод за желудок, они на I этапе формируют анастомоз и лишь потом выполняют ГЭ. Так в методе, предложенном I. Kwon и соавт., анастомоз бок в бок выполняется между непересеченными пищеводом и тощей кишкой, при этом нейлоновая лента, проведенная вокруг кардио-эзофагеального перехода, облегчает тракцию пищевода вниз (см. рис. 3, а). Бранши 60-миллиметрового линейного аппарата вводятся через боковые технические отверстия на противобрыжеечной стенке кишки и правой стенке пищевода. Формируется ПКА, и затем с помощью другого 60-миллиметрового степлера три процедуры – пересечение пищевода, закрытие общего входного отверстия и пересечение тощей кишки – выполняются во время одного прошивания скобками [38]. Этот метод не показан

при опухолях, близко расположенных к пищеводно-желудочному переходу, поскольку гистологическое исследование линии резекции пищевода должно быть проведено до начала формирования ПКА.

Другой вариант использования линейных степлеров – это так называемый «метод перекрытия» – overlap анастомоз (см. рис. 3, б), при котором создается анастомоз бок в бок между пищеводом и изоперистальтически расположенной тощей кишкой [41–44]. При этом одна бранша аппарата вводится в анастомозируемую кишку в оральном направлении через небольшое боковое отверстие в стенке кишки, расположенное на расстоянии 6–7 см от ее пересеченного и ушитого наглухо конца, другая – в пищевод через техническое отверстие на его частично ушитом конце. Затем общее входное отверстие, образующееся после использования аппарата, закрывается с применением техники ручного непрерывного либо узлового шва. Большинство хирургов не используют эндоскопический линейный степлер для закрытия общего входного отверстия из-за риска сужения просвета анастомозированной кишки.

Недостатки методик ПКА с использованием линейных степлеров

Продольное расположение разреза на пищеводе при формировании соустья бок в бок всегда будет требовать более высокой мобилизации пищевода для достижения радикального уровня резекции по сравнению с поперечным его пересечением при использовании циркулярного степлера или ручной техники. При этом на более высокий уровень необходимо перемещать и анастомозируемую с пищеводом кишку, что может потребовать ее дополнительной мобилизации. У пациентов с коротким абдоминальным пищеводом анастомоз с применением линейного степлера тем более будет сложной процедурой, особенно это относится к П-образному варианту линейного соустья. Overlap анастомоз может применяться в случаях, когда опухоль распространяется на пищевод, однако высокий анастомоз в средостении требует навыков ручного наложения швов и завязывания узлов в узком пространстве, чтобы закрыть общее входное отверстие. Для облегчения этого этапа К. Inaba и соавт. [42] использовали экстракорпоральные узлы Родера и обнаружили, что они очень полезны в таких случаях.

Самым слабым местом анастомоза, сформированного линейным степлером, является верхний угол соустья. Под воздействием натяжения, которое создают анастомозированная кишка и ее брыжейка, может прорезываться самый верхний шов анастомоза. Столкнувшись с подобным осложнением, I. Kwon и соавт. [38] предложили накладывать ручную дополнительную швы между пищеводом и кишкой у верхнего угла анастомоза.

Линейный степлер ошибочно можно ввести в подслизистый «псевдопросвет» пищевода, поскольку его бранша достаточно узкая. Некоторые хирурги используют назогастральный зонд в качестве ориентира для безопасного введения линейного степлера в «истинный» просвет пищевода [37, 42, 45], а другие накладывают фиксирующие швы на край пищевода через все слои стенки [46].

Так же как при использовании циркулярных степлеров с выведением штока упорной головки рядом с поперечным скобочным швом, при линейном сшивании пищевода и кишки образуются слабые места в месте перекреста скобочных швов или скобочного и ручного шва (см. рис. 2, б, 3, б).

Малоизученными остаются функциональные свойства (частота рефлюкс-эзофагита, образование слепых карманов, девиация зоны соустья) пищеводных анастомозов, сформированных линейным степлером, особенно в отдаленные сроки после операции.

Сравнительная оценка методов использования циркулярных и линейных сшивающих аппаратов

M. Inokuchi и соавт. в систематическом обзоре, который включал 46 исследований, не выявили различий в частоте

НШ после лапароскопической ГЭ с применением 6 различных методов ПКА:

- 1) экстракорпорального с использованием циркулярного степлера;
- 2) интракорпорального с использованием кисетного шва и циркулярного степлера;
- 3) интракорпорального с использованием циркулярного степлера после поперечного пересечения пищевода линейным степлером;
- 4) интракорпорального с использованием циркулярного степлера с трансорально введенной упорной головкой (OrViTM);
- 5) интракорпорального с использованием линейного степлера методом overlap;
- 6) интракорпорального с использованием линейных степлеров по типу П-образного анастомоза.

Частота НШ ПКА в этих группах существенно не различалась и составила 2,1, 2,1, 2,9, 3,2, 2,9%, 1,1% соответственно. Частота стеноза эзофагоэуноанастомоза оказалась выше при использовании устройства OrViTM (8,8%) по сравнению с другими методами (от 1,0 до 3,6%) [47].

Схожие результаты получены в корейском многоцентровом исследовании II фазы (KLASS-03), в котором сравнивались три метода ПКА: экстракорпорального с применением циркулярного степлера, интракорпорального с применением циркулярного степлера, интракорпорального с применением линейного степлера. Частота НША составила 0; 3,1; 2,0%. Стеноз соустья наблюдался достоверно чаще после интракорпорального применения циркулярного степлера (10,9% против 0 и 2,0%), особенно при использовании упорной головки малого диаметра (21 мм) [48]. Более высокую частоту рубцовой стриктуры ПКА, сформированного циркулярным скрепочным швом, по сравнению с линейным соустьем отмечают многие авторы [34, 49].

По данным других авторов, линейный способ сшивания реже осложняется НШ, чем циркулярный [35, 41]. Так, А. Уметуга и соавт. в метаанализе, включавшем 1170 больных, сообщают о том, что циркулярный аппаратный ПКА достоверно чаще осложнялся НШ (4,7% против 1,1%; $p < 0,001$) по сравнению с линейным ПКА [34]. В последние годы методика линейного анастомоза по типу overlap получает все большее распространение [50, 51].

Сравнительная оценка ПКА при лапароскопическом и открытом доступах

Опыт отдельных клиник показал, что частота НШ ПКА после ГЭ лапароскопическим доступом колеблется в пределах 0–11,5% [10, 19, 27, 51–53], после открытой ГЭ этот показатель составляет 0,5–7,5% [2, 54–57].

В зарубежных одноцентровых исследованиях [16, 58] и метаанализах [47, 59, 60], целью которых являлась сравнительная оценка непосредственных результатов лапароскопических и открытых ГЭ, не выявлено достоверных различий в частоте НШ ПКА.

В 2019 г. опубликованы результаты двух проспективных одномоментных исследований (JCOG1401 и KLASS03). Частота НШ ПКА в исследовании JCOG1401 составила 2,5% (6 из 244), в исследовании KLASS03 – 1,9% (3 из 160). Полученные результаты позволили авторам этих исследований считать лапаро-ассистированную ГЭ безопасным методом при РЖ I стадии [61, 62].

В 2020 г. результаты китайского рандомизированного исследования CLASS02 показали, что безопасность лапароскопически ассистированной ГЭ, выполненной опытными хирургами при РЖ I стадии, сравнима с безопасностью открытой ГЭ. Хотя в группе лапароскопической ГЭ в соответствии с классификацией Clavien–Dindo наблюдались более тяжелые осложнения (степень 3 или выше; 7,6% против 3,8%), различий в частоте НШ ПКА не выявлено [63].

Однако практические результаты свидетельствуют о недостаточной надежности пищеводных анастомозов, сформированных лапароскопическим доступом. В этом отно-

шении показательно исследование, основанное на японской национальной базе данных, которое отражает результаты внедрения лапароскопической ГЭ в общую практику. Эта база включает более 90% всех ГЭ, выполненных в Японии в 2012–2013 гг. Анализированы 32 144 пациента. Путем специального статистического анализа (propensity score-matched) из них подобраны группы пациентов с одинаковыми прогностическими признаками, которым выполнена либо лапароскопическая, либо открытая ГЭ. Оказалось, что лапароскопическая ГЭ достоверно чаще осложнялась НША как при I стадии (5,4% против 3,6%; $p < 0,01$), так и при более распространенном РЖ (5,7% против 3,6%; $p < 0,02$), что требовало чаще прибегать к релапаротомии (5,2% против 3,3%; $p < 0,05$) [64].

Не менее убедительно проспективное многоцентровое исследование по оценке лапароскопических ГЭ, которое проводилось на базе 10 крупных онкологических центров России и Украины в период 2016–2018 гг. В анализ включены 74 больных в группе лапароскопических операций и 68 – в группе открытых. Хотя различия не достоверны, НШ ПКА в 1-й группе наблюдалась почти в 5 раз чаще, чем во 2-й (6,7% против 1,4%; $p = 0,12$) [65].

В обоих исследованиях авторы пришли к выводу, что лапароскопические ГЭ следует выполнять только в специализированных центрах подготовленной командой специалистов.

В клинических рекомендациях ESMO, CSCO, JGCA лапароскопическая ГЭ также пока не рассматривается как стандартный метод для широкого применения в клинической практике.

Пути совершенствования пищеводного анастомоза

При анализе литературы создается впечатление, что разработка методик интракорпорального пищеводного анастомоза определяется в основном техническими возможностями лапароскопического доступа и происходит без учета опыта и принципов открытой хирургии, в основу которых положены многочисленные морфологические и экспериментальные исследования механизмов заживления анастомозов между различными отделами пищеварительного тракта.

Механизмы заживления анастомоза

Большой вклад в изучение механизмов заживления анастомозов пищеварительной трубки внесли И.Д. Кирпатовский, А.А. Ольшанецкий, В.И. Савельев, J. Hermann, M. Ravitch, W. Hesp и др. [66–71]. Гистологические исследования экспериментальных моделей анастомозов в разные сроки после их формирования показали, что процесс заживления анастомозов желудочно-кишечного тракта, в том числе пищеводного, аналогичен заживлению ран других тканей и происходит в 3 перекрывающихся этапа: фазы воспаления (лаг-фаза, фазы экссудации; дни 0–4), во время которой в процессе острой воспалительной реакции рана очищается от поврежденных тканей, а образовавшиеся фибриновые сгустки создают временный каркас для отложения исходных белков матрикса; фазы пролиферации (фазы фиброплазии) (дни 3–14), в которой начальные воспалительные клетки заменяются фибробластами, продуцирующими незрелый коллаген, замещающий первоначальный временный сгусток фибрина грануляционной тканью; фазы ремоделиции (фазы созревания) (с 10-го дня), во время которой происходит ремоделирование коллагена путем частичной замены коллагена типа III коллагеном I типа и реорганизации этой более прочной смеси коллагена в плотные пучки [69, 72, 73].

Коллаген в подслизистом слое играет наиболее важную роль в поддержании целостности и прочности анастомоза. В фазе воспаления коллагеновый матрикс расщепляется коллагеназами и металлопротеиназами. Коллагенолизис необходим для создания локального пула аминокислот, особенно уникальных для коллагена – пролина и лизина, используемых в последующем во вновь образуемом коллагене. Коллагенолизис протекает по краям раны. Эти ткани, подвергающиеся лизису коллагена вокруг раны, становятся ме-

Таблица 1. Классификация ПК(-Ж)А Table 1. Classification of esophageal-intestinal (-gastric) anastomosis	
Способы формирования 1-го (внутреннего) ряда швов пищевода анастомоза	
1. Ручной	Сквозной шов через все слои стенки сшиваемых органов
	Сквозной шов через слизистые оболочки сшиваемых органов (Л.Я. Лейфер, 1940; Б.Е. Петерсон, 1955; И.Д. Курпатовский, 1958)
	Непроникающий субмукозный шов (А.Ф. Черноусов и соавт., 1978)
	Вворачивающие (матрачные) швы (К. Мс Keown, 1981)
2. Аппаратный	Механический шов через все слои стенок сшиваемых органов (Т.В. Калинина и соавт., 1957), двухрядный механический шов через все слои стенок сшиваемых органов (М. Ravitch, 1979)
	Механический шов через слизистые оболочки сшиваемых органов (Б.Е. Петерсон, 1967; В.Л. Ганул, 1982)
	Компрессионный способ (Н.Н. Каншин, 1975; Ю.И. Патютко, 1991)
3. Анастомозы без шва слизистой оболочки	(W. Meyer, 1910; E. Bircher, 1925; А.А. Вишневецкий, 1942; G. Prito, 1955; А.А. Ольшанецкий, 1957; М.З. Сугал, 1976)
Способы формирования 2-го (наружного) ряда швов пищевода анастомоза	
1. Непогружной (ряд узловых серозно-мышечных швов, ряд П-образных серозно-мышечных швов)	
2. Непрерывный расширяющий шов (Н.Н. Блохин, 1962)	
3. Укрытие 1-го ряда швов расщепленным серозно-мышечным лоскутом (Л.Я. Лейфер, 1947; S. Frank Reda, 1960; Y. Katikawa, 2001; S. Kuroda, 2016)	
3. Инвагинационный (Н.Ф. Березкин, 1931; D. Procter, 1967; К.Н. Цацианиди, 1969)	
4. Муфтаобразный (Н. Hilarowitz, 1931; В.И. Казанский, 1951; С. Vombek, 1970; A. Boyd, 1975; М.З. Сугал, 1976; Г.В. Бондарь, 1982; М.И. Давыдов, 1987)	

нее прочными, чем нормальные ткани, и являются местом, наиболее подверженным несостоятельности на ранних стадиях заживления раны [73–75]. Следовательно, анастомоз будет непрочным до тех пор, пока достаточное количество нового коллагена не будет синтезировано фибробластами и гладкомышечными клетками. В результате в фазе воспаления и ранней фазе пролиферации механическая прочность анастомоза наиболее слабая и обеспечивается только швами. Приблизительно через 7 дней вновь образованная грануляционная ткань может самостоятельно удерживать стенки анастомоза. С учетом этого определены сроки начала кормления больного, которые в настоящее время подвергнуты сокращению в угоду концепции раннего восстановления пациента [76, 77].

На каждом этапе заживления анастомоза сложная сеть передачи сигналов между клетками опосредует этот процесс за счет высвобождения цитокинов и факторов роста, включая фактор роста тромбоцитов, трансформирующий фактор роста β и фактор роста эндотелия сосудов. В эксперименте показано, что воздействия на эти сигнальные пути могут повышать прочность анастомозов у животных [78, 79], хотя перспектива этого направления в клинической практике остается неясной.

Длительность и особенности течения каждой фазы меняются в зависимости от того, по какому типу происходит заживление анастомоза. Так же, как кожная рана, шов на кишке может заживать по типу первичного или вторичного натяжения.

Заживление анастомоза по типу первичного натяжения происходит при слабо выраженной воспалительной реакции за счет сращения в первую очередь подслизистых слоев стенки, между которыми образуются соединительнотканые перетяжки и начинается взаимное прорастание сосудами. Этот механизм заживления завершается в наиболее короткие сроки и возможен только при хорошем сопоставлении подслизистых слоев стенки сшиваемых органов [66, 68, 80], что определяется способом формирования 1-го (внутреннего) ряда швов анастомоза. Значение подслизистого слоя

стенки в заживлении анастомоза подчеркивается многими авторами, поскольку он обладает наибольшей прочностью на разрыв [73] и является источником фибробластов, продуцирующих коллаген, который в конечном итоге скрепляет анастомоз. Предложены различные методы формирования 1-го ряда швов пищевода анастомоза, способствующие лучшему сопоставлению подслизистых слоев сшиваемых органов [81, 82].

Заживление первичным натяжением по всей окружности соустья происходит не всегда. На отдельном участке или на протяжении всего внутреннего шва заживление может развиваться по типу вторичного натяжения. Процесс заживления соустья вторичным натяжением протекает следующим образом: воспалительные явления при нем выражены более длительно и резко; на первом этапе возникает краевой некроз слизистой оболочки, а иногда подслизистого и мышечного слоев стенки сшиваемых органов, развивается гнойно-экссудативная реакция с последующим отторжением некротических тканей, очищением раны и образованием диастаза между краями слизистых оболочек; затем дефект, образовавшийся по линии соустья, выполняется грануляционной тканью, наступает его эпителизация и формирование рубца [66].

При заживлении анастомоза вторичным натяжением не обязательно нарушается герметичность соустья с развитием клинической картины его несостоятельности. Вероятность нарушения герметичности соустья зависит от того, насколько глубокие слои шитых стенок захватил краевой некроз, и от того, насколько обширные сращения на этапе первичной спайки анастомоза образуются между наружными слоями стенки шитых органов при примененном способе соустья. При заживлении вторичным натяжением соединительнотканые сращения возникают в первую очередь между наружными (серозно-мышечными) слоями стенки анастомозируемых органов [66, 80]. Соединение наружных слоев сшиваемых органов создается 2-м (наружным) рядом швов анастомоза, поэтому от особенностей формирования наружного ряда швов во многом зависит сохранение герметичности анастомоза при заживлении его вторичным натяжением.

Таким образом, способы формирования внутреннего и наружного рядов швов анастомоза играют разную роль в заживлении и сохранении герметичности соустья. Вероятность заживления анастомоза по типу первичного натяжения в значительной мере определяется способом формирования 1-го ряда швов соустья, а исход заживления анастомоза по типу вторичного натяжения – способом 2-го (наружного) ряда швов.

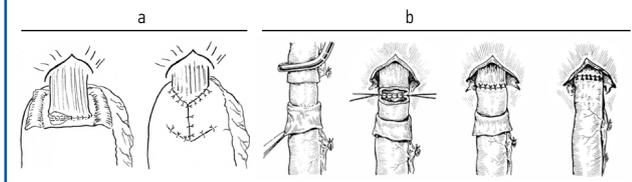
Опыт открытой хирургии

В открытой хирургии предложено большое количество способов формирования пищевода анастомоза, что затрудняет анализ их свойств. Задача облегчается, если осознавать, что все многообразие пищеводных анастомозов представляет собой сочетание способов формирования 1 и 2-го рядов швов соустья, численность которых сравнительно небольшая. Для того чтобы систематизировать существующие методики пищеводных анастомозов по способу формирования внутреннего и наружного ряда швов, С.Н. Нередом в 1984 г. предложена классификация, модифицированный вариант которой представлен в табл. 1.

К 1-му (внутреннему) ряду отнесены швы, проходящие через все или слизисто-подслизистые слои сшиваемых органов, ко 2-му (наружному) ряду – серозно-мышечные швы, обеспечивающие сопоставление серозного и мышечного слоев.

Принцип этой классификации позволяет отдельно оценить вклад каждого из способов формирования внутреннего и наружного швов в надежность и функциональные свойства пищевода анастомоза. Так, из приведенной классификации ясно, что многочисленные дискуссии о преимуществах и недостатках механического и ручного анастомоза по сути сводятся к сравнительной оценке способов формирования внутреннего ряда швов соустья, и изучение результатов их применения методологически правиль-

Рис. 4. Укрытие 1-го ряда швов анастомоза расщепленным серозно-мышечным лоскутом: а – ПЖА по Камикава; б – ПКА по Лейферу.
Fig. 4. Covering the first line of anastomosis sutures with a split seromuscular flap: а – Kamikawa esophageal-gastric anastomoses; б – Leifer EIA.



но проводить при одинаковом способе формирования 2-го ряда швов соустья или его отсутствии, чтобы исключить влияние последнего на различие в результатах. Исследования однорядных анастомозов и анастомозов с одинаковым типом наружных швов не выявили существенных различий в частоте несостоятельности соустья в зависимости от того, каким способом сформирован 1-й ряд швов: ручным или механическим [83–86].

Поиск способа формирования 1-го ряда швов пищеводного соустья, который обеспечил бы наилучшие условия для его заживления первичным натяжением, безусловно, важная задача. Однако на практике оказывается более важной способность предлагаемого метода сохранять физическую и биологическую герметичность пищеводного анастомоза, особенно при заживлении его вторичным натяжением.

Возможность инфицирования брюшины через физический герметичный кишечный шов убедительно показана А.А. Запорожцем. *Escherihia coli* начинают проникать в брюшную полость через кишечный шов на 7–9-м часу после операции, когда в сшитых тканях при микроскопическом исследовании обнаруживаются выраженные воспалительные изменения. Укрытие шва сальником препятствует инфицированию брюшной полости [87]. Аналогичными антимикробными свойствами обладает серозная оболочка. Даже незначительное поступление микроорганизмов или кишечного сока вызывает в ней воспалительную реакцию, выражающуюся в выделении фибринозного экссудата, который склеивает соприкасающиеся серозные поверхности и обуславливает быструю организацию соединительнотканых спаек.

При операциях на желудке или кишечнике ряд наружных серозно-мышечных швов обычно обеспечивают быстрое слипание серозных покровов и надежный герметизм соустья. В связи с отсутствием серозного покрова на пищеводе площадь соприкосновения с ним серозной оболочки анастомозируемого органа, создаваемая одним рядом серозно-мышечных швов, может оказаться недостаточной для образования обширных сращений, обеспечивающих герметичность соустья. Так, об отсутствии пользы от применения ряда укрепляющих серозно-мышечных швов в аппарате ПКА свидетельствует исследование S. Nomura и соавт. [88]. Если применяется методика однорядного ПК(Ж)А (аппаратного или ручного) без наружных серозно-мышечных швов, вероятность сохранения герметичности соустья в случае его заживления вторичным натяжением практи-

чески равна нулю. Укрытие 1-го ряда швов расщепленным серозно-мышечным лоскутом (рис. 4) [89–91] теоретически повышает биологический герметизм соустья, но подобные методики технически сложны, не отличаются механической прочностью шиваемых слоев и могут приводить к нарушению их кровоснабжения.

Способы формирования 2-го (наружного) ряда швов ПК(Ж)А, создающие большую площадь соприкосновения наружных слоев шиваемых органов, чем один или два ряда серозно-мышечных швов, обеспечивают более благоприятные условия для сохранения герметичности анастомоза в случае заживления его вторичным натяжением. К таким способам можно отнести методы инвагинации и окутывания пищеводного анастомоза стенкой трансплантата. Наряду с образованием обширных сращений размещение терминального конца пищевода и внутреннего ряда швов соустья в серозном футляре, сформированном из стенки кишки или желудка, обеспечивает биологический герметизм соустья благодаря антимикробным свойствам брюшины. На возможность сохранения герметичности соустья, окутанного кишечной стенкой, даже при отсутствии швов через слизисто-подслизистые слои указывает опыт применения методики, предложенной М.З. Сигалом и соавт. После 538 ГЭ НШ ПКА наблюдалась лишь у 2% больных [92].

Авторами наиболее известных в нашей стране методик инвагинационных анастомозов являются Н.Ф. Березкин, К.Н. Цацаниди, анастомозов, окутанных стенкой кишки или желудка, – Н. Hilarowitz, В.И. Казанский, М.З. Сигал, Г.В. Бондарь, М.И. Давыдов (рис. 5, 6) [92–97]. Высокая надежность этих вариантов погружных анастомозов доказана многолетним опытом открытой хирургии и представлена в многочисленных исследованиях, преимущественно отечественных авторов [97–99].

Особо удачными результатами применения погружных анастомозов выделяются методики кулисного ПКА и ПЖА, предложенные М.И. Давыдовым, и муфтообразного ПКА по Г.В. Бондарю в модификации ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» (см. рис. 5, g, h, 6, d). Частота НШ кулисного соустья составила 0,49% на 205 операций, муфтообразного – 1,34% на 373 ГЭ [97, 100]. При этом благодаря Т-образному шиванию кишки в методике Г.В. Бондаря и сочетанию способов окутывания и инвагинации в анастомозе М.И. Давыдова резко снижается риск сузить соустье при формировании манжетки по сравнению с другими погружными анастомозами.

Функциональные свойства пищеводных анастомозов также могут быть рассмотрены в зависимости от способа формирования 1 и 2-го рядов швов анастомоза.

Меньшая частота рефлюкс-эзофагита и рубцовых стриктур при ручном способе формирования 1-го ряда швов пищеводного соустья по сравнению с механическим общеизвестна [101, 102]. Из-за ригидности скобочного шва кольцо соустья всегда находится в раскрытом состоянии, что способствует беспрепятственному забросу желудочного или кишечного содержимого в пищевод, развитию рефлюкс-эзофагита и последующему рубцеванию.

Рис. 5. Погружные ПКА: а – инвагинационный анастомоз К.Н. Цацаниди; б – укрытие приводящей кишки; с – ПКА Н. Hilarowitz; d – В.И. Казанского; e – М.З. Сигала; f – Г.В. Бондаря; g – М.И. Давыдова; h – Г.В. Бондаря в модификации ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина».
Fig. 5. Buried EIAs: а – K.N. Tsatsanidi intestinal anastomosis; б – afferent intestine cover; с – EIA by N. Hilarowitz; d – V.I. Kazansky; e – M.Z. Sigal; f – G.V. Bondar; g – M.I. Davydova; h – G.V. Bondar modified by the Blokhin National Medical Research Center of Oncology.

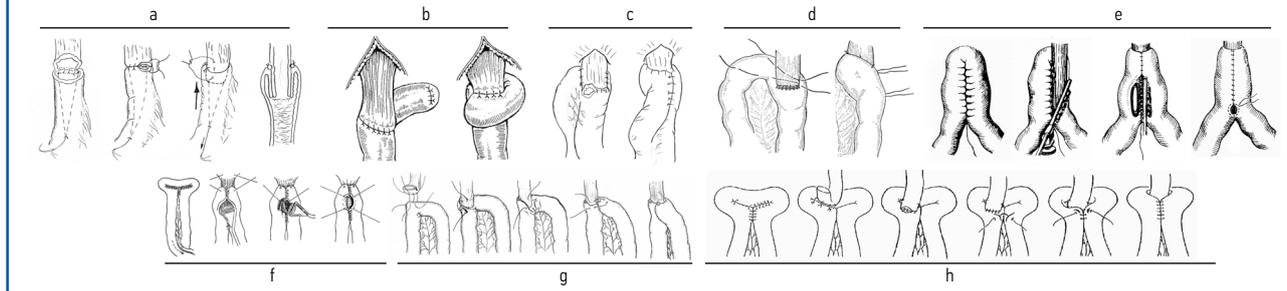
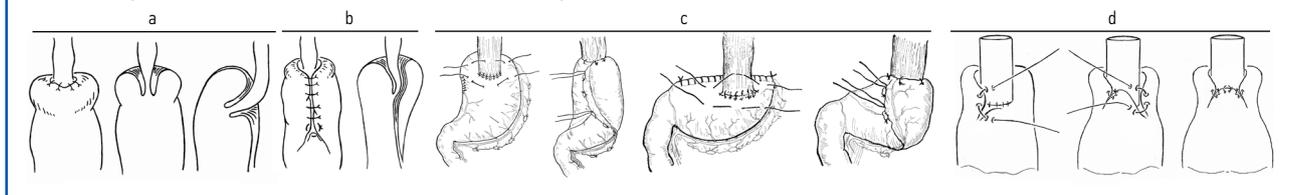


Рис. 6. Погружные ПЖА: а – инвагинационный по типу конец в конец и конец в бок; б – окутанный желудочной стенкой по типу фундопликации по Ниссену; с – по методу В.И. Казанского с целым и резецированным желудком; д – кулисный анастомоз по М.И. Давыдову.
Fig. 6. Buried esophageal-gastric anastomoses: а – invaginated end-to-end and end-to-side types; б – covered by the gastric wall similar to the Nissen fundoplication; с – V.I. Kazansky's method with an intact and resected stomach; д – M.I. Davydov slide anastomosis.



Второй (наружный) ряд швов пищевого анастомоза обычно используют для создания различных антирефлюксных «клапанных» механизмов в зоне пищеводно-кишечного (-желудочного) соединения. В инвагинационном анастомозе это механизм наподобие «чернильницы-непроливашки», в муфтообразных анастомозах спавшееся состояние кольца соустья обеспечивается давлением газового пузыря в кишке или желудке, которыми окутан терминальный отдел пищевода. На снижение частоты рефлюкс-эзофагита при инвагинации или окутывании пищевого анастомоза указывают многие авторы [93, 103–105].

В открытой хирургии известны попытки сочетать механический шов со способом формирования 2-го ряда швов – инвагинацией или окутыванием [93, 106]. Они не нашли широкого применения, по-видимому, в связи с негативными функциональными свойствами скобочного шва (рубцовой стриктурой, рефлюкс-эзофагитом). Теоретической основой для улучшения функциональных свойств механического шва является создание сшивающих аппаратов, предполагающих отторжение ригидного скобочного шва вместе с силиконовыми прокладками или замену его компрессионными кольцами, также отторгающимися в просвет пищеварительного канала [107–109].

Заключение

В иностранных публикациях различие в частоте НШ ПКА, сформированных открытым и лапароскопическим доступом, не кажется значительным. Это обусловлено тем, что за рубежом и при открытой ГЭ НШ наблюдается достаточно часто [2, 110, 111]. Особенно это заметно в статьях, посвященных результатам комбинированного лечения РЖ, где оценка частоты НШ могла быть более объективной, так как не являлась основной целью исследования. Так, в общеизвестном исследовании FLOT4 частота НША в группах MAGIC и FLOT составила 11 и 7% [112]. Во многом это объясняется тем, что как в открытой, так и лапароскопической хирургии отдается предпочтение однорядному механическому шву. По данным опроса, который провели голландские исследователи в разных регионах мира среди хирургов – членов международной ассоциации по изучению РЖ

(IGCA), механический шов используют при формировании ПКА 84% респондентов [113]. Как следует из изложенного, однорядный шов не в состоянии обеспечить герметизм пищевого соустья в случае его заживления вторичным натяжением. Помещение терминального отдела пищевода и внутреннего ряда швов соустья в серозно-мышечный футляр, образующийся при использовании способов инвагинации или окутывания, обеспечивает большую вероятность сохранения герметичности соустья при любом типе заживления. Существующие методики ручного интракорпорального пищевого соустья – также непогружные. При лапароскопическом доступе частичное окутывание ПЖА по типу фундопликации применялось только с целью предупреждения рефлюкса [114, 115]. Расширение показаний к использованию этих способов в открытой хирургии и разработка методики интракорпорального пищевого анастомоза с укрытием 1-го ряда швов стенкой анастомозируемого органа представляется перспективным направлением, которое сможет существенно снизить частоту НША как в открытой, так и лапароскопической хирургии. Использование способа окутывания при мини-инвазивных операциях представляется технически более осуществимым, чем методика инвагинации. Первый ряд швов при этом может формироваться как аппаратным, так и ручным способом.

Раскрытие интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The author declares that he has no competing interests.

Вклад автора. Автор декларирует соответствие своего авторства международным критериям ICMJE.

Author's contribution. The author declares the compliance of his authorship according to the international ICMJE criteria.

Источник финансирования. Автор декларирует отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The author declares that there is no external funding for the exploration and analysis work.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Dai Y, Chopra S, Kneif S, et al. Management of esophageal anastomotic leaks, perforations, and fistulas with self-expanding plastic stents. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;141(5):1213-7.
- Lang H, Piso P, Stukenborg C, et al. Management and results of proximal anastomotic leaks in a series of 1114 total gastrectomies for gastric carcinoma. *Eur J of Surg Oncol.* 2000;26:168-71. DOI:10.1053/ejso.1999.0764
- Kim W, Kim HH, Han SU, et al. Korean Laparo-endoscopic Gastrointestinal Surgery Study (KLASS) Group. Decreased morbidity of laparoscopic distal gastrectomy compared with open distal gastrectomy for stage I gastric cancer: short-term outcomes from a multicenter randomized controlled trial (KLASS-01). *Ann Surg.* 2016;263(1):28-35. DOI:10.1097/SLA.0000000000001346
- Lee HJ, Hyung WJ, Yang HK, et al. Short-term Outcomes of a Multicenter Randomized Controlled Trial Comparing Laparoscopic Distal Gastrectomy With D2 Lymphadenectomy to Open Distal Gastrectomy for Locally Advanced Gastric Cancer (KLASS-02-RCT). *Ann Surg.* 2019;270(6):983-91. DOI:10.1097/SLA.0000000000003217
- Katai H, Mizusawa J, Katayama H, et al. Short-term surgical outcomes from a phase III study of laparoscopy-assisted versus open distal gastrectomy with nodal dissection for clinical stage IA/IB gastric cancer: Japan Clinical Oncology Group Study JCOG0912. *Gastric Cancer.* 2017;20:699-708. DOI:10.1007/s10120-016-0646-9
- Lee SW, Etoh T, Ohyama T, et al. Short-term outcomes from a multi-institutional, phase III study of laparoscopic versus open distal gastrectomy with D2 lymph node dissection for locally advanced gastric cancer (JLSSG0901). *J Clin Oncol.* 2017;35(15)_suppl. 4029. DOI:10.1200/JCO.2017.35.15_suppl.4029
- Huang C, Liu H, Hu Y, et al. Laparoscopic vs Open Distal Gastrectomy for Locally Advanced Gastric Cancer: Five-Year Outcomes From the CLASS-01 Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg.* 2022;157(1):9-17. DOI:10.1001/jamasurg.2021.5104

8. Azagra JS, Goergen M, De Simone P, et al. Minimally invasive surgery for gastric cancer. *Surg Endosc*. 1999;13:351-7.
9. Okabe H, Saton S, Inoue H, et al. Esophagojejunostomy through minilaparotomy after laparoscopic total gastrectomy. *Gastric Cancer*. 2007;10:176-80. DOI:10.1007/s10120-007-0432-9
10. Jeong O, Ryu SY, Zhao XF, et al. Short-term surgical outcomes and operative risks of laparoscopic total gastrectomy (LTG) for gastric carcinoma: experience at a large-volume center. *Surg Endosc*. 2012;26:3418-25. DOI:10.1007/s00464-012-2356-7
11. Dulucq JL, Wintringer P, Stabellini C, et al. Laparoscopic and open gastric resections for malignant lesions: a prospective comparative study. *Surg Endosc*. 2005;19(7):933-8. DOI:10.1007/s00464-004-2172-9
12. Norero E, Muñoz R, Ceroni M, et al. Two-Layer Hand-Sewn Esophagojejunostomy in Totally Laparoscopic Total Gastrectomy for Gastric Cancer. *J Gastric Cancer*. 2017;17(3):267-76. DOI:10.5230/jgc.2017.17.e26
13. Wang Z, Wei Y, Liu X, et al. Application value of hand-sewn anastomosis in totally laparoscopic total gastrectomy for gastric cancer. *World J Surg Oncol*. 2021;19:229. DOI:10.1186/s12957-021-02249-8
14. Kinoshita T, Oshiro T, Ito K, et al. Intracorporeal circular-stapled esophagojejunostomy using hand-sewn purse-string suture after laparoscopic total gastrectomy. *Surg Endosc*. 2010;24:2908-12. DOI:10.1007/s00464-010-1041-y
15. Takayama Y, Kaneoka Y, Maeda A, et al. A Novel Technique of Hand-Sewn Purse-String Suturing by Double Ligation Method (DLM) for Intracorporeal Circular Esophagojejunostomy. *J Gastric Cancer*. 2019;19(3):290-300. DOI:10.5230/jgc.2019.19.e26
16. Bo T, Peiwu Y, Feng Q, et al. Laparoscopy-Assisted vs. Open Total Gastrectomy for Advanced Gastric Cancer: Long-Term Outcomes and Technical Aspects of a Case-Control Study. *J Gastrointest Surg*. 2013;17:1202-08. DOI:10.1007/s11605-013-2218-1
17. Usui S, Nagai K, Hiranuma S, et al. Laparoscopy-assisted esophago-enteral anastomosis using "Endo-PSI (II)" and circular stapler. *Gastric Cancer*. 2008;11:233-7. DOI:10.1007/s10120-008-0481-8
18. Lee MS, Lee JH, Park DJ, et al. Comparison of short- and long-term outcomes of laparoscopic-assisted total gastrectomy and open total gastrectomy in gastric cancer patients. *Surg Endosc*. 2013;27:2598-605. DOI:10.1007/s00464-013-2796-8
19. Ali B, Park CH, Song KY. Intracorporeal esophagojejunostomy using hemi-double-stapling technique after laparoscopic total gastrectomy in gastric cancer patients. *Ann Surg Treat Res*. 2017;92(1):30-4. DOI:10.4174/astr.2017.92.1.30
20. Kim JH, Choi CI, Kim DI, et al. Intracorporeal esophagojejunostomy using the double stapling technique after laparoscopic total gastrectomy: A retrospective case-series study. *World J Gastroenterol*. 2015;21(10):2973-81. DOI:10.3748/wjg.v21.i10.2973
21. Muguruma K, Tanaka H, Sakurai K, et al. Laparoscopy-assisted Total Gastrectomy: A Simplified Approach. *Int Surg*. 2014;99:79-85. DOI:10.9738/INTSURG-D-13-00090.1
22. Omori T, Moon JH, Yamamoto K, et al. A modified efficient purse-string stapling technique (mEST) that uses a new metal rod for intracorporeal esophagojejunostomy in laparoscopic total gastrectomy. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2017;2:61. DOI:10.21037/tgh.2017.06.01
23. Nunobe S, Hiki N, Tanimura S, et al. Three-Step Esophagojejunal Anastomosis with Atraumatic Anvil Insertion Technique After Laparoscopic Total Gastrectomy. *J Gastrointest Surg*. 2011;15:1520-25. DOI:10.1007/s11605-011-1489-7
24. Hiki N, Fukunaga T, Yamaguchi T, et al. Laparoscopic esophagogastric circular stapled anastomosis: a modified technique to protect the esophagus. *Gastric Cancer*. 2007;10:181-6. DOI:10.1007/s10120-007-0433-8
25. Jeong O, Park YK. Intracorporeal circular stapling esophagojejunostomy using the transorally inserted anvil (OrVil) after laparoscopic total gastrectomy. *Surg Endosc*. 2009;23(11):2624-30. DOI:10.1007/s00464-009-0461-z
26. Hirahara H, Monma H, Shimojo Y, et al. Reconstruction of the esophagojejunostomy by double stapling method using EEA™ OrVil™ in laparoscopic total gastrectomy and proximal gastrectomy. *World J Surg Oncol*. 2011;9:55. DOI:10.1186/1477-7819-9-55
27. Chen XH, Hu YF, Luo J, et al. The safety of esophagojejunostomy via a transorally inserted-anvil method vs extracorporeal anastomosis using a circular stapler during total gastrectomy for Siewert type 2 adenocarcinoma of the esophagogastric junction. *Gastroenterol Rep*. 2020;8(3):242-51. DOI:10.1093/gastro/goz046
28. Hu YF, Wang D, Lin T, et al. An automatically contamination-avoiding technique for intracorporeal esophagojejunostomy using a transorally inserted anvil during laparoscopic total gastrectomy for gastric cancer. *World J Surg Oncol*. 2015;13:154. DOI:10.1186/s12957-015-0563-0
29. Ishibashi Y, Oka S, Kanda S, et al. Hemi-double stapling technique performed with a transorally inserted anvil for esophagojejunostomy in the surgical treatment of gastric cancer. *Asian J Endosc Surg*. 2020;13:168-74. DOI:10.1111/ases.12716
30. Walther BS, Zilling T, Johnsson F, et al. Total gastrectomy and oesophagojejunostomy with linear stapling devices. *Br J Surg*. 1989;76(9):909-12. DOI:10.1002/bjs.1800760911
31. Березов Ю.Е., Григорьев М.С. Хирургия пищевода. М.: Медицина, 1965 [Berezov IuE, Grigoriev MS. Khirurgiia pishchevoda. Moscow: Meditsina, (in Russian)].
32. Uyama I, Sugioka A, Fujita J, et al. Laparoscopic total gastrectomy with distal pancreateosplenectomy and D2 lymphadenectomy for advanced gastric cancer. *Gastric Cancer*. 1999;2:230-4.
33. Miura S, Kanaya S, Hosogi H, et al. Esophagojejunostomy With Linear Staplers in Laparoscopic Total Gastrectomy: Experience With 168 Cases in 5 Consecutive Years. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2017;27(5):101-7.
34. Umemura A, Koeda K, Sasaki A, et al. Totally laparoscopic total gastrectomy for gastric cancer: Literature review and comparison of the procedure of esophagojejunostomy. *Asian J Surg*. 2015;38(2):102-12. DOI:10.1016/j.asjsur.2014.09.006
35. Hiyoshi Y, Oki E, Ando K, et al. Outcome of Esophagojejunostomy During Totally Laparoscopic Total Gastrectomy: A Single-Center Retrospective Study. *Anticancer Res*. 2014;34:7227-32.
36. Kano M, Hanari N, Gunji H, et al. Is "functional end-to-end anastomosis" really functional? A review of the literature on stapled anastomosis using linear staplers. *Surg Today*. 2017;47:1-7. DOI:10.1007/s00595-016-1321-9
37. Okabe H, Obama K, Tanaka E, et al. Intracorporeal esophagojejunal anastomosis after laparoscopic total gastrectomy for patients with gastric cancer. *Surg Endosc*. 2009;23:2167-71. DOI:10.1007/s00464-008-9987-8
38. Kwon IG, Son YG, Ryu SW. Novel Intracorporeal Esophagojejunostomy Using Linear Staplers During Laparoscopic Total Gastrectomy: p-Shaped Esophagojejunostomy, 3-in-1 Technique. *J Am Coll Surg*. 2016;223(3):25-9. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2016.06.011
39. Ziqiang W, ZhiMin C, Jun C, et al. A modified method of laparoscopic side-to-side esophagojejunal anastomosis: report of 14 cases. *Surg Endosc*. 2008;22:2091-4. DOI:10.1007/s00464-008-9744-z
40. Gong CS, Kim BS, Kim HS. Comparison of totally laparoscopic total gastrectomy using an endoscopic linear stapler with laparoscopic-assisted total gastrectomy using a circular stapler in patients with gastric cancer: a single-center experience. *World J Gastroenterol*. 2017;23(48):8553-61. DOI:10.3748/wjg.v23.i48.8553
41. Petersen TI, Pahle E, Sommer T, Zilling T. Laparoscopic Minimally Invasive Total Gastrectomy with Linear Stapled Oesophagojejunostomy. Experience from the First Thirty Procedures. *Anticancer Res*. 2013;33:3269-74.
42. Inaba K, Satoh S, Ishida Y, et al. Overlap method: novel intracorporeal esophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy. *J Am Coll Surg*. 2010;211:25-9. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2010.09.005
43. Nagai E, Ohuchida K, Nakata K, et al. Feasibility and safety of intracorporeal esophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy: Inverted T-shaped anastomosis using linear staplers. *Surgery*. 2013;153(5):732-8. DOI:10.1016/j.surg.2012.10.012
44. Wang J, Yang J, Yang XW, et al. Comparison of Outcomes of Totally Laparoscopic Total Gastrectomy (Overlap Reconstruction) versus Laparoscopic-Assisted Total Gastrectomy for Advanced Siewert III Esophagogastric Junction Cancer and Gastric Cancer of Upper and Middle Third of Stomach: Study Protocol for a Single-Center Randomized Controlled Trial. *Cancer Management Res*. 2021;13:595-604. DOI:10.2147/CMAR.S285598
45. Xing J, Xu K, Liu M, et al. Modified p-shaped esophagojejunostomy in totally laparoscopic total gastrectomy: a report of 40 consecutive cases from a single center. *J Int Med Res*. 2022;50(8):1-8. DOI:10.1177/03000605221116328
46. Kim HS, Kim MG, Kim BS, Yook JH. Totally laparoscopic total gastrectomy using endoscopic linear stapler: early experiences at one institute. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2012;22:889-97.
47. Inokuchi M, Otsuki S, Fujimori Y, et al. Systematic review of anastomotic complications of esophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy. *World J Gastroenterol*. 2015;21(32):9656-65. DOI:10.3748/wjg.v21.i32.9656
48. Yang HK, Hyung WJ, Han SU, et al. Comparison of surgical outcomes among different methods of esophagojejunostomy in laparoscopic total gastrectomy for clinical stage I proximal gastric cancer: results of a single-arm multicenter phase II clinical trial in Korea, KCLASS 03. *Surg Endosc*. 2021;35:1156-63. DOI:10.1007/s00464-020-07480-0

49. Jeong O, Jung MR, Kang JH, Ryu SY. Reduced anastomotic complications with intracorporeal esophagojejunostomy using endoscopic linear staplers (overlap method) in laparoscopic total gastrectomy for gastric carcinoma. *Surg Endosc.* 2020;34:2313-20. DOI:10.1007/s00464-019-07362-0
50. Lee SW, Kawai M, Tashiro K, et al. The crossover technique for intracorporeal esophagojejunostomy following laparoscopic total gastrectomy: a simple and safe technique using a linear stapler and two barbed sutures. *Surg Endosc.* 2019;33(5):1386-93. DOI:10.1007/s00464-018-6413-8
51. Park SY, Lee IS, Kim A, et al. Surgical Outcomes and Follow-Up Results of 100 Cases of Laparoscopic Total Gastrectomy Using the Overlap Method with Stapled Closure. *J Minim Invasive Surg.* 2019;22(4):150-6. DOI:10.7602/jmis.2019.22.4.150
52. Oshi M, Kunisaki C, Miyamoto H, et al. Risk Factors for Anastomotic Leakage of Esophagojejunostomy after Laparoscopy-Assisted Total Gastrectomy for Gastric Cancer. *Dig Surg.* 2018;35:28-34. DOI:10.1159/000464357
53. Хатьков И.Е., Израйлов Р.Е., Васнев О.С., и др. Лапароскопическая гастрэктомия при местно-распространенном раке желудка. *Эндоскопическая хирургия.* 2018;24(2):8-12 [Khatkov IE, Izrailov RE, Vasnev OS, et al. Laparoscopic gastrectomy for locally advanced gastric cancer. *Endoskopicheskaja khirurgija.* 2018;24(2):8-12 (in Russian)]. DOI:10.17116/endoskop20182428
54. Hyodo M, Hosoya Y, Hirashima Y, et al. Minimum Leakage Rate (0.5%) of Stapled Esophagojejunostomy with Sacrifice of a Small Part of the Jejunum after Total Gastrectomy in 390 Consecutive Patients. *Dig Surg.* 2007;24:169-72. DOI:10.1159/000102100
55. Xing J, Liu M, Qi X, et al. Risk factors for esophagojejunal anastomotic leakage after curative total gastrectomy combined with D2 lymph node dissection for gastric cancer. *J Int Med Res.* 2021;49(3):1-10. DOI:10.1177/03000605211000883
56. Deguchi Y, Fukagawa T, Morita S, et al. Identification of Risk Factors for Esophagojejunal Anastomotic Leakage after Gastric Surgery. *World J Surg.* 2012;36:1617-22. DOI:10.1007/s00268-012-1559-3
57. Watanabe M, Miyata H, Gotoh M, et al. Total gastrectomy risk model: data from 20,011 Japanese patients in a nationwide internet-based database. *Ann Surg.* 2014;260(6):1034-9. DOI:10.1097/SLA.0000000000000781
58. Kim MG, Kim BS, Kim TH, et al. The effects of laparoscopic assisted total gastrectomy on surgical outcomes in the treatment of gastric cancer. *J Korean Surg Soc.* 2011;80:245-50. DOI:10.4174/jkss.2011.80.4.245
59. Haverkamp L, Weijs TJ, van der Sluis PC, et al. Laparoscopic total gastrectomy versus open total gastrectomy for cancer: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2013;27:1509-20. DOI:10.1007/s00464-012-2661-1
60. Wang W, Zhang X, Shen C, et al. Laparoscopic versus open total gastrectomy for gastric cancer: an updated metaanalysis. *PLoS One.* 2014;9:e88753. DOI:10.1371/journal.pone.0088753
61. Katai H, Mizusawa J, Katayama H, et al. Single-arm confirmatory trial of laparoscopy-assisted total or proximal gastrectomy with nodal dissection for clinical stage I gastric cancer: Japan Clinical Oncology Group study JCOG1401. *Gastric Cancer.* 2019;22:999-1008. DOI:10.1007/s10120-019-00929-9
62. Hyung WJ, Yang HK, Han SU, et al. A feasibility study of laparoscopic total gastrectomy for clinical stage I gastric cancer: a prospective multicenter phase II clinical trial, KLASS 03. *Gastric Cancer.* 2019;22:214-22. DOI:10.1007/s10120-018-0864-4
63. Liu F, Huang C, Xu Z, et al. Morbidity and Mortality of Laparoscopic vs Open Total Gastrectomy for Clinical Stage I Gastric Cancer: The CLASS02 Multicenter Randomized Clinical Trial. *JAMA Oncol.* 2020;6(10):1590-7. DOI:10.1001/jamaoncol.2020.3152
64. Koderu Y, Yoshida K, Kumamaru H, et al. Introducing laparoscopic total gastrectomy for gastric cancer in general practice: a retrospective cohort study based on a nationwide registry database in Japan. *Gastric Cancer.* 2019;22:202-13. DOI:10.1007/s10120-018-0795-0
65. Израйлов Р.Е., Поморцев Б.А., Хатьков И.Е., и др. Проспективное многоцентровое исследование по оценке эффективности лапароскопических гастрэктомий у больных с местно-распространенными формами рака желудка. *Эндоскопическая хирургия.* 2019;25(5):10-7 [Izrailov RE, Pomortsev BA, Khatkov IE, et al. Effectiveness of laparoscopic gastrectomy in patients with locally advanced gastric cancer: a prospective, multicenter study. *Endoskopicheskaja khirurgija.* 2019;25(5):10-7 (in Russian)]. DOI:10.17116/endoskop20192505110
66. Кирпатовский Н.Д. Кишечный шов и его теоретические основы. М.: Медицина, 1964 [Kirpatovskii ND. Kischechny shov i ego teoreticheskie osnovy. Moscow: Meditsina, 1964 (in Russian)].
67. Ольшанецкий А.А. Несостоятельность пищевода анастомоза (экспериментальное исследование). *Вестник хирургии.* 1957;9:78 [Ol'shanetskii AA. Nesostoiatel'nost' pishchevodnogo anastomoz (eksperimental'noe issledovanie). *Vestnik khirurgii.* 1957;9:78 (in Russian)].
68. Савельев В.И. О заживлении и формировании пищевода-желудочного и пищевода-кишечного анастомоза при трансплевральной резекции пищевода в эксперименте. *Хирургия.* 1955;10:51-5 [Savel'yev VI. O zazhivlenii i formirovanii pishchevodno-zheludochnogo i pishchevodno-kishechnogo anastomoz pri transplevral'noi rezeksii pishchevoda v eksperimente. *Khirurgija.* 1955;10:51-5 (in Russian)].
69. Hermann JB, Woodward SC, Pulaski EJ. Healing of colonic anastomosis in the rat. *Surg Gynecol Obstet.* 1964;119:169-75.
70. Ravitch MM, Canalis F, Weinschelbauni A, McCornick J. Studies in Intestinal Healing: III. Observations on Everting Intestinal Anastomoses. *Ann Surg.* 1967;166(4):670-8.
71. Hesp W, Hendriks T, Schillings P, et al. Histological features of wound repair: a comparison between experimental ileal and colonic anastomoses. *Br J Exp Path.* 1985;66:511-8.
72. Ballantyne GH. Intestinal suturing. Review of the experimental foundations for traditional doctrines. *Dis Colon Rectum.* 1983;26:836-43. DOI:10.1007/BF02554767
73. Thompson SK, Chang EY, Jobe BA. Clinical review: Healing in gastrointestinal anastomoses. Part I. *Microsurgery.* 2006;26(3):131-6. DOI:10.1002/micr.20197
74. Hawley PR, Page Faulk W, Hunt TK, Dunphy JE. Collagenase activity in the gastro-intestinal tract. *Br J Surg.* 1970;57(12):896-900. DOI:10.1002/bjs.1800571206
75. Silberstein I, Rolandelli R. Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract (Seventh Edition). Chapter 73. *Suturing, Stapling, and Tissue Adhesives.* 2013;1:920-8. DOI:10.1016/B978-1-4377-2206-2.00073-7
76. Lu YX, Wang YJ, Xie TY, et al. Effects of early oral feeding after radical total gastrectomy in gastric cancer. *World J Gastroenterol.* 2020;26(36):5508-19. DOI:10.3748/wjg.v26.i36.5508
77. Liu Q, Ding L, Jiang H, et al. Efficacy of fast track surgery in laparoscopic radical gastrectomy for gastric cancer: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg.* 2018;50:28-34. DOI:10.1016/j.ijsu.2017.12.026
78. Ishii M, Tanaka E, Imaizumi T, et al. Local VEGF Administration Enhances Healing of Colonic Anastomoses in a Rabbit Model. *Eur Surg Res.* 2009;42:249-57. DOI:10.1159/000210671
79. Reischl S, Wilhelm D, Friess H, Neumann PA. Innovative approaches for induction of gastrointestinal anastomotic healing: an update on experimental and clinical aspects. *Langenbeck's Arch Surg.* 2021;406:971-80. DOI:10.1007/s00423-020-01957-1
80. Jansen A, Becker AE, Brummelkamp WH, et al. The importance of the apposition of the submucosal intestinal layers for primary wound healing of intestinal anastomosis. *Surg Gynecol Obstet.* 1981;152(1):51-8.
81. Владимиров Ю.И. Адаптирующий шов при формировании пищевода-кишечного и пищевода-желудочного анастомозов. *Клиническая хирургия.* 1968;9:63-4 [Vladimirov Iul. Adaptiruiushchii shov pri formirovanii pishchevodno-kishechnogo i pishchevodno-zheludochnogo anastomozov. *Klinicheskaja khirurgija.* 1968;9:63-4 (in Russian)].
82. Черноусов А.Ф., Странадко Е.Ф., Вашакмадзе Л.А., Маховский В.А. Прецизионный шов при формировании пищевода-кишечного соустья. *Хирургия.* 1978;10:114-9 [Chernousov AF, Stranadko YeF, Vashakmadze LA, Makhovskiy VA. Pretsizionny shov pri formirovanii pishchevodnykh soustiy. *Khirurgiya.* 1978;10:114-9 (in Russian)].
83. Takeyoshi I, Ohwada S, Ogawa T, et al. Esophageal anastomosis following gastrectomy for gastric cancer: comparison of hand-sewn and stapling technique. *Hepatogastroenterology.* 2000;47(34):1026-9.
84. Ikeda Y, Minagawa S, Koyanagi N, et al. Esophagojejunostomy with manual single layer suturing after a total gastrectomy for gastric cancer. *J Surg Oncol.* 1997;66:127-9.
85. Fok M, Ah-Chong AK, Cheng SWK, Wong J. Comparison of a single layer continuous hand-sewn method and circular stapling in 580 oesophageal anastomoses. *Br J Surg.* 1991;78(3):342-5. DOI:10.1002/bjs.1800780323
86. Honda M, Kuriyama A, Noma H, et al. Hand-Sewn Versus Mechanical Esophagogastric Anastomosis After Esophagectomy. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Surg.* 2013;257(2):238-48. DOI:10.1097/SLA.0b013e31826d4723
87. Запорожец А.А. Причины возникновения спаек брюшины после первичных асептических операций на желудочно-кишечном тракте и метод их профилактики. *Вестник хирургии.* 2011;170(2):14-20 [Zapozhzhets AA. Prichiny vozniknoveniia spaikek briushiny posle pervichnykh aseptichestkikh operatsii na zheludochno-kishechnom trakte i metod ikh profilaktiki. *Vestnik khirurgii.* 2011;170(2):14-20 (in Russian)].

88. Nomura S, Sasako M, Katai H, et al. Decreasing complication rates with stapled esophagojejunostomy following a learning curve. *Gastric Cancer*. 2000;3(2):97-101. DOI:10.1007/s100011703
89. Лейфер Л.Я. Модификация эзофаго-еюностомии при тотальной резекции желудка. *Врачебное дело*. 1947;6:509-10 [Leifer LYa. Modifikatsiia ezofagoieiuostomii pri total'noi rezektsii zheludka. *Vrachebnoie delo*. 1947;6:509-10 (in Russian)].
90. Kamikawa Y, Kobayashi T, Kamiyama S, Satomoto K. A new procedure of esophagogastrostomy to prevent reflux following proximal gastrectomy. *Shoukakeigeka*. 2001;24:1053-60.
91. Kuroda S, Nishizaki M, Kikuchi S, et al. Double-flap technique as an antireflux procedure in esophagogastrostomy after proximal gastrectomy. *J Am Coll Surg*. 2016;223(2):7-13. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2016.04.041
92. Сигал М.З., Ахметзянов Ф.Ш. Гастрэктомия и резекция желудка по поводу рака. Казань, 1987 [Sigal MZ, Akhmetzyanov FSh. Gastrektomiia I reseksiia zheludka po povodu raka. Kazan, 1987 (in Russian)].
93. Цацаниди К.Н., Богданов А.В. Пищеводно-кишечные и пищеводно-желудочные анастомозы. М.: Медицина, 1969 [Tsatsanidi KN, Bogdanov AV. Pishchevodno-kishechnyye I pishchevodno-zheludochnyye anastomozy. Moscow: Meditsina, 1969 (in Russian)].
94. Hilarowitz H. Zur Technik der totalen Magen extirpation. *Zbl Chir*. 1931;58:2613-7.
95. Казанский В.И. Чресплевральная резекция грудного отдела пищевода при раке. М.: Медгиз, 1951 [Kazanskiy VI. Chresplevralnaia reseksiia grudnogo otdela pishchevoda pri rake. Moscow: Medgiz, 1951 (in Russian)].
96. Клименков А.А., Бондарь Г.В., Звездин В.П., и др. Опыт использования муфтообразного пищеводно-тонкокишечного анастомоза при гастрэктомии по поводу рака. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 1989;5:109-12 [Klimenkov AA, Bondar' GV, Zvezdin VP, et al. Opyt ispol'zovaniia muftoobraznogo pishchevodno-tonkokishechnogo anastomoza pri gastrektomii po povodu raka. *Khirurgiia. Zhurnal im. NI Pirogova*. 1989;5:109-12 (in Russian)].
97. Давыдов М.И., Тер-Аванесов М.Д. Современная стратегия хирургического лечения рака желудка. *Современная Онкология*. 2000;2(1):4-10 [Davydov MI, Ter-Avanesov MD. Sovremennaiia strategiia khirurgicheskogo lecheniia raka zheludka. *Sovremennaiia Onkologiya*. 2000;2(1):4-10 (in Russian)].
98. Волков С.В. Выбор метода формирования пищеводно-кишечного анастомоза после гастрэктомии. *Вестник Чувашского университета*. 2012;3:370-4 [Volkov SV. Vybor metoda formirovaniia pishchevodno-kishechnogo anastomoza posle gastrektomii. *Vestnik Chuvashskogo universiteta*. 2012;3:370-4 (in Russian)].
99. Иванов Ю.В., Данилина Е.С., Истомин Н.П., и др. Выбор способа формирования пищеводно-кишечного анастомоза после полного удаления желудка. *Альманах клинической медицины*. 2020;48(6):437-44 [Ivanov YuV, Danilina ES, Istomin NP, et al. Choosing a method to perform an esophageal-intestinal anastomosis after complete removal of the stomach. *Almanac of Clinical Medicine*. 2020;48(6):437-44 (in Russian)]. DOI:10.18786/2072-0505-2020-48-067
100. Клименков А.А., Губина Г.И., Неред С.Н., и др. Погружные пищеводно-кишечные анастомозы в хирургическом лечении рака желудка. *Вопросы онкологии*. 1998;44(5):576-9 [Klimenkov AA, Gubina GI, Nered SN, et al. Pogruzhnye pishchevodno-kishechnyye anastomozy v khirurgicheskome lechenii raka zheludka. *Voprosy onkologii*. 1998;44(5):576-9 (in Russian)].
101. Петерсон Б.Е., Малышева О.А., Плотников В.И. Рубцовые сужения пищевода и пищевода-желудочного анастомозов. *Хирургия*. 1967;8:78-8 [Peterson BE, Malysheva OA, Plotnikov VI. Rubtsovyie suzheniya pishchevodno-kishechnogo i pishchevodno-zheludochnogo anastomozov. *Khirurgiia*. 1967;8:78-8 (in Russian)].
102. Liu QX, Qiu Y, Deng XF, et al. Comparison of outcomes following end-to-end hand-sewn and mechanical oesophago-gastric anastomosis after oesophagectomy for carcinoma: a prospective randomized controlled trial. *Eur J Cardio-Thoracic Surg*. 2015;47:118-23. DOI:10.1093/ejcts/ezu457
103. Procter DSC. The ink-well anastomosis in oesophageal reconstruction. *S Afr Med J*. 1967;41:187-9.
104. Bombeck CT, Coelho RGP, Nyhus LM. Prevention of Gastroesophageal Reflux After Resection of the Lower Esophagus. *Surg Gynec Obstet*. 1970;130(6):1035-43.
105. Boyd AD, Cukingnan R, Engelman RM, et al. Esophagogastrostomy. Analysis of 55 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1975;70(5):817-25.
106. Nakamura M, Nakamori M, Ojima T, et al. Reconstruction after proximal gastrectomy for early gastric cancer in the upper third of the stomach: An analysis of our 13-year experience. *Surgery*. 2014;156:57-63.
107. Умаров А.У., Файнберг К.А., Липатов В.А., и др. Способ компрессионного формирования пищеводно-кишечного анастомоза. *Грудная хирургия*. 1986;5:63-6 [Umarov AU, Fainberg KA, Lipatov VA, et al. Sposob kompressionnogo formirovaniia pishchevodno-kishechnogo anastomoza. *Grudnaia khirurgiia*. 1986;5:63-6 (in Russian)].
108. Патютко Ю.И., Юшков С.Ф., Петровичев Н.Н., и др. Заживление компрессионных пищеводных анастомозов. *Вестник Всесоюзного онкологического научного центра Академии медицинских наук СССР*. 1991;2(1):28-33 [Patyutko Iul, Yushkov SF, Petrovichev NN, et al. Zazhivlenie kompressionnykh pishchevodnykh anastomozov. *Vestnik Vsesoiuznogo onkologicheskogo nauchnogo tsentra Akademii meditsinskikh nauk SSSR*. 1991;2(1):28-33 (in Russian)].
109. Ручкин В.И., Робак А.Н., Мысливцев С.В., и др. Сравнительная характеристика ручного лигатурного и компрессионных никелидтитановых пищеводно-кишечных анастомозов при гастрэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2012;7:64-9 [Ruchkin VI, Robak AN, Mislivtsev SV, et al. The comparative characteristics of manual and apparatus esophagoenteroanastomosis. *Khirurgiia. Zhurnal im. NI Pirogova*. 2012;7:64-9 (in Russian)].
110. Phillips BR. Reducing gastrointestinal anastomotic leak rates: review of challenges and solutions. *Open Access Surg*. 2016;9:5-14. DOI:10.2147/OAS.S54936
111. Isozaki H, Okajima K, Ichinona T, et al. Risk factors of esophagojejunal anastomotic leakage after total gastrectomy for gastric cancer. *Hepato-gastroenterology*. 1997;44(17):1509-12.
112. Al-Batran S-E, Hofheinz R, Pauligk C, et al. Histopathological regression after neoadjuvant docetaxel, oxaliplatin, fluorouracil, and leucovorin versus epirubicin, cisplatin, and fluorouracil or capecitabine in patients with resectable gastric or gastro-oesophageal junction adenocarcinoma (FLOT4-AIO): results from the phase 2 part of a multicentre, open-label, randomised phase 2/3 trial. *Lancet Oncol*. 2016;17:1697-708. DOI:10.1016/S1470-2045(16)30531-9
113. Gertsen EC, Brenkman HJF, Haverkamp L, et al. Worldwide Practice in Gastric Cancer Surgery: A 6-Year Update. *Dig Surg*. 2021;38:266-74. DOI:10.1159/000515768
114. Hosoda K, Yamashita K, Katada N, et al. Potential benefits of laparoscopy-assisted proximal gastrectomy with esophagogastrostomy for cT1 upper-third gastric cancer. *Surg Endosc*. 2016;30:3426-36. DOI:10.1007/s00464-015-4625-8
115. Sugita H, Sakuramoto S, Oya S, et al. Linear stapler anastomosis for esophagogastrostomy in laparoscopic proximal gastrectomy reduce reflux esophagitis. *Langenbeck's Arch Surg*. 2021;406:2709-16. DOI:10.1007/s00423-021-02250-5

Статья поступила в редакцию / The article received: 28.04.2023

Статья принята к печати / The article approved for publication: 10.10.2023



OMNIDOCTOR.RU