

DOI: 10.38181/2223-2427-2020-3-29-35

УДК: 616.329-089

© Шестаков А.Л., Таджибова И.М., Черепанин А.И., Безалтынных А.А., Шахбанов М.Э., 2020

МЕХАНИЧЕСКИЕ ПИЩЕВОДНЫЕ АНАСТОМОЗЫ

**ШЕСТАКОВ А.Л.¹, ТАДЖИБОВА И.М.¹, ЧЕРЕПАНИН А.И.², БЕЗАЛТЫННЫХ А.А.³,
ШАХБАНОВ М.Э.¹**

¹ ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», 119991, Абрикосовский переулок, д. 2, Москва, Российская Федерация

² ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства», 141435, Микрорайон Новогорск, Химкинский городской округ, Московская область, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации», 214019, ул. Крупской, д. 28, г. Смоленск, Российская Федерация

Реферат:

В настоящей статье приведен обзор научной литературы по механическим пищеводным анастомозам. В хронологическом порядке представлены исследования отечественных и зарубежных авторов по результатам формирования пищеводных анастомозов с помощью циркулярных и линейных сшивающих аппаратов (степлеров). Описаны недостатки степлеров, осложнения, связанные с ними. Авторами подчеркнута важность проблемы выбора способа анастомозирования с целью устранения рисков таких специфических осложнений, как несостоятельность и стриктура пищеводного анастомоза. Проанализированы достоинства и недостатки известных на сегодняшний день методик наложения пищеводных анастомозов. Отмечено, что механические анастомозы по типу бок-в-бок связаны с низкой частотой несостоятельности и стриктуры, послеоперационной летальности, что послужило основанием для их формирования в грудной полости и на шее, особенно в условиях малоинвазивных реконструктивных вмешательств. Авторами заключено, что вопрос о целесообразности формирования механических пищеводных анастомозов остается открытым, оценка свойств современных степлеров и поиск оптимального способа формирования анастомозов с пищеводом актуальны для современной хирургии.

Ключевые слова: хирургический степлер, пищевод, механический анастомоз, несостоятельность, стриктура.

MECHANICAL ESOPHAGEAL ANASTOMOSES

**SHESTAKOV A.L.¹, TADZHIBOVA I.M.¹, CHEREPANIN A.I.², BEZALTYNNYKH A.A.³,
SHAKHBANOV M.E.¹**

¹ B.V. Petrovsky Russian Research Center of Surgery, 119991, Abrikosovsky per., 2, Moscow, Russian Federation

² Federal State Institution «Federal Clinical Center of High Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency», 141435, district Novogorsk, Himkinskij city district, Russian Federation

³ Smolensk State Medical University, 214019, Krupskoi St., 28, Smolensk, Russian Federation

Abstract:

This article gives an overview of mechanical esophageal anastomosis. The results of the esophageal anastomoses formation by using circular and linear stitching devices (staplers) by Russian and foreign authors are presented in chronological order. The faults of staplers, complications associated with them are described. The importance of the problem related to the choice of anastomotic technique to reduce the risks of specific complications such as leakage and stricture of esophageal anastomosis was remarked by authors. The advantages and disadvantages of the currently known esophageal anastomotic methods have been analyzed. It was noted that mechanical side-to-side anastomoses are associated with low frequency of leakage, stricture, postoperative mortality, that's why they have become preferable, especially in the mini-invasive reconstructive surgery. The authors concluded that the question about the feasibility of mechanical esophageal anastomoses formation is not answered, the evaluation of the properties of modern staplers and the search for the best esophageal anastomotic method are relevant for modern surgery.

Keywords: surgical stapler, esophagus, mechanical anastomosis, leakage, stricture.

Введение

Развитие медицинских технологий, в том числе малоинвазивных операций, предъявляет особые требования к качеству их выполнения, снижению частоты развития осложнений и летальности. Одним из путей повышения эффективности вмешательств является использование сшивающих аппаратов (степлеров) для наложения механического шва. В реконструктивной хирургии пищевода это направление приобрело особое значение.

Первые сведения о применении механического шва в хирургии датируются началом прошлого века, когда венгерский профессор Н. Hultl совместно с механиком V. Fischer в 1908 г. разработали сшивающий аппарат, напоминающий канцелярский степлер, с помощью которого можно было наложить 4 ряда швов П образными металлическими скобами [1]. В 1909 г. Н. Hultl сообщил об успешном выполнении 21 операции с помощью степлера, продемонстрировав преимущества механического шва — герметичность и быстроту наложения. В 1913 г. в США его ученик W. Mauger использовал степлер для формирования искусственного пищевода из большой кривизны желудка по Гальперину Жиану. Тем не менее, степлер Hultl не нашел широкого применения ввиду громоздкости и неудобства в использовании [2].

Активная работа по созданию и улучшению хирургических сшивающих аппаратов началась в 20 е годы прошлого века. В эти годы А. Petz разработал степлер, внешне похожий на желудочный зажим для ушивания культи желудка или кишки [3]. В дальнейшем S. Sandor (Венгрия, 1936 год) и М. Tomoda (Япония, 1937 г.) предложили свои варианты степлеров А. Petz, а Н. Fredrich (Германия, 1934 год) — оригинальный линейный степлер с двумя рукоятками для фиксации и прошивания ткани со сменными кассетами. Эти аппараты не получили широкого распространения, так как использовать их было неудобно. Кроме того, они не обеспечивали необходимой надежности шва [4].

Серьезным прорывом в развитии сшивающей хирургической аппаратуры стали работы ученых Всесоюзного научно-исследовательского и испытательного института медицинской техники (тогда Научно-исследовательский и испытательный институт экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов МЗ СССР) в середине XX века. В 1945 г. группой советских врачей и инженеров (П. И. Андросов, М. Г. Ахалая, Н. Н. Капитанов и др.) под руководством В. Ф. Гудова был разработан и применен в клинике циркулярный сосудосшивающий аппарат (ССА) для наложения сосудистых анастомозов [5]. Применение этого аппарата в хирургии пищевода разрабатывалось П. И. Андросовым и С. С. Юдиным (1948 год) для решения актуальной на то время проблемы — улучшения кровоснабжения мобилизованного тонкокишечного трансплантата путем анастомозирования питающей его сосудистой аркады с внутренней грудной артерией. В 1950 г. П. И. Андросов впервые применил эту методику в клинике, ис-

пользуя циркулярный ССА при выполнении эзофагопластики по Ру — Герцену — Юдину [6]. В 1954 г. был разработан более компактный АСЦ (аппарат сосудосшивающий циркулярный), позволяющий сшивать сосуды диаметром от 1,5 до 20 мм. В 1961 г. В. И. Попов и В. И. Филин с помощью АСЦ-4 сделали первую свободную пересадку участка тонкой кишки для замещения дефекта шейного отдела пищевода [7].

В 1950-е гг. Б. С. Бобров, Ю. Я. Грицман, С. И. Бабкин, Т. В. Калинина и В. С. Касулин разработали группу автоматических степлеров для ушивания просвета органа, в том числе культи желудка (УКЖ) или бронха (УКБ) и для наложения желудочно-кишечных анастомозов (НЖКА). Ю. Я. Грицман обобщил опыт применения степлеров при 1663 операциях на желудке, отметив снижение летальности на две трети по сравнению с ручным швом. Он объяснил эти результаты сокращением времени операции и соответствующей техникой [8].

В 1957 году А. Н. Бурцев предложил аппарат для создания циркулярных пищеводных и кишечных анастомозов, послуживший прототипом для более усовершенствованных степлеров ПКС-25 [9]. В 1960-х годах произошло активное внедрение в хирургическую практику циркулярных сшивающих аппаратов (ПКС-25, КЦ-28, СПТУ), что позволило упростить формирование анастомозов в труднодоступных анатомических областях (малый таз, грудная полость) и значительно снизило частоту несостоятельности швов. Позже специально для создания пищеводных анастомозов по типу конец-в-конец был создан аппарат СПН-7, вводимый в пищевод через рот и похожий по своей конструкции на ПКС-25 [10].

Сшивающие аппараты, созданные советскими учеными, с успехом использовались и хирургами других стран. В частности, J. N. Maillard с соавт. в своей работе использовали российские степлеры для наложения пищеводных анастомозов, отметив достоверное снижение частоты несостоятельности анастомозов [11]. Y. Sannohe с соавт. описали результаты применения российского аппарата СПТУ при формировании механических пищеводных анастомозов у пациентов после гастрэктомии, резекции проксимальной части желудка и нижней трети пищевода. Авторы выявили развитие несостоятельности анастомозов в 8,7% и стриктуры в 4,3% случаев [12]. J. E. Molina с соавт. выполнили резекцию кардии по поводу карциномы с использованием циркулярных степлеров у 9 пациентов, не отметив развития несостоятельности анастомоза и стриктуры [13].

В 1980-х годах United States Surgical Corporation, закупив лицензии на сшивающие аппараты, представила модификации оригинальных российских степлеров для пересечения тканей и формирования циркулярных (ЕЕА) и линейных механических швов (ТА, GIA). F. Ravitch и M. Steichen [14] первыми в США начали активно работать с советскими степлерами, описали и иллюстрировали технику наложения низких прямокишечных и пищеводно-желудочных анасто-

мозов конец в конец. В работе «Mechanical Sutures in Esophageal Surgery» (1979) они описали свой опыт использования этих аппаратов при выполнении ряда операций, отметив значительное упрощение ряда сложных технических этапов. Для отсечения органов авторы применяли аппарат GIA (в некоторых случаях используя картриджи SGIA без ножа), EEA использовали для формирования пищеводных анастомозов, TA-55 — для ушивания рассеченного места органа, через который затем вводили циркулярный аппарат EEA. F. C. Nance [15] использовал циркулярный сшивающий аппарат (EEA) в 57 случаях для формирования различных вариантов анастомозов желудочно-кишечного тракта (бок в бок, конец в бок и конец в конец), не отметив развития несостоятельности ни в одном случае. Об успешном применении степлеров для формирования пищеводно-желудочных анастомозов в эти годы сообщали и другие авторы [16, 17].

При анализе отдаленных результатов операций хирурги обратили внимание на склонность циркулярных пищеводных анастомозов к формированию стриктур при использовании степлеров малого диаметра. P. N. West [18] описал развитие стриктуры в 5 из 27 случаев наложения механических эзофагогастроанастомозов при использовании циркулярного степлера 25 мм. Как следствие, исходно малый диаметр пищевода и необходимость использования в этом случае степлера диаметром менее 25 мм были расценены как риски образования стриктур. С учетом этого обстоятельства был разработан способ формирования эзофагогастроанастомоза конец в бок с помощью аппаратов GIA с расположением края культи желудка по задней стенке пищевода на расстоянии 6–8 см от анастомозируемого края. J. L. Chassin описал эту методику у 38 пациентов, осложнений, летальности не было [19].

F. Fekete с соавт. [20] описали опыт использования степлера EEA у 30 пациентов для создания внутригрудных анастомозов при операции Sweet (резекция нижнегрудного отдела пищевода и проксимальной части желудка, включая дно желудка, малую кривизну и частично тело, эзофагогастростомия, пилоропластика). Авторы отметили развитие несостоятельности анастомоза в 3,3% случаев, послеоперационная летальность составила 13,3%. Далее в рандомизированном исследовании, включившем 182 операции, F. Fekete доложил результаты формирования пищеводных анастомозов циркулярными EEA и линейными ILS степлерами, отметив развитие стриктур лишь при использовании циркулярных степлеров. В 1989 году были обобщены результаты формирования 400 механических пищеводных анастомозов (268 эзофагогастроанастомозов, 83 эзофагоэноанастомозов, 49 эзофагоколоанастомозов) за шестилетний период, с развитием несостоятельности анастомозов в 7%, стриктур — в 8% случаев. Общая летальность составила 9,2%, в том числе у 3% больных из-за несостоятельности анастомозов [21]. В 1994 году, по данным мультицентрового исследования A.C.O.I. Stapler Study Group (Италия), в результате выполнения сшивающими аппара-

тами Auto Suture 420 эзофагоэноанастомозов после гастрэктомии частота несостоятельств составила 5,5%, летальность — 2,6% [22]. С появлением минимально инвазивных техник выполнения эзофагопластики, описанных впервые J. D. Luketich в 1998 г., степлеры были модифицированы и адаптированы к условиям эндоскопической хирургии (Endo GIA, Endo TA).

Анализ большинства исследований показал, что внедрение сшивающих степлеров в хирургию пищевода сказало положительно на результатах операций. В 2004 году FDA (Food and Drug Administration, США) провела оценку и опубликовала результаты операций с использованием хирургических степлеров за девятилетний период [23]. Были проанализированы осложнения при применении степлеров в торакальной и абдоминальной хирургии в виде разошедших швов, несостоятельств анастомозов, кровотечений, что зачастую требовало повторных операций. Были зафиксированы и летальные исходы. Осложнения в основном были связаны с дефектами работы хирургических степлеров: пересечение тканей без прошивания, неполное прошивание тканей, поломки инструментов, деформации скоб и др. Проведенные исследования и полученные результаты дали толчок к дальнейшим разработкам с появлением современных хирургических степлеров, характеризующихся высокой безопасностью, но вышеописанные случаи все же единично встречаются в практике хирургов.

В настоящее время вопрос о целесообразности применения сшивающих аппаратов при формировании пищеводных анастомозов продолжает активно обсуждаться. С одной стороны, достоинства механических анастомозов очевидны: они обеспечивают герметизм и асептичность операционного поля, сокращают время операции, сопровождаются меньшей травмой и минимальной воспалительной реакцией тканей, удобны для формирования в труднодоступных анатомических областях. Методика наложения механического шва одинакова как в открытой, так и в минимально инвазивной эндоскопической хирургии, что делает его универсальным в применении. При этом техника наложения ручных анастомозов предъявляет особые требования к опыту оперирующего хирурга и занимает больше времени [24]. Тем не менее далеко не все специалисты используют сшивающие аппараты для наложения соустья с пищеводом. В частности, исследователи считают, что механические швы не всегда обеспечивают адекватный гемостаз и герметичность [25]. Среди иных недостатков хирурги отмечают погрешности в работе сшивающих аппаратов (блок, несрабатывание аппарата, частичное прошивание), прорезывание скоб, разрыв анастомоза после извлечения аппарата, рубцовые деформации механических анастомозов. Стоит подчеркнуть, что механический шов не может быть применен абсолютно у всех пациентов — наличие воспалительных процессов, рубцовых изменений тканей ограничивает его использование.

Продолжает обсуждаться и тема способа наложения анастомоза, выбор оптимальной техники. В современной хирургии пищевода механические анастомозы создаются циркулярными и линейными степлерами. Многолетняя практика показала, что формирование циркулярных механических анастомозов занимает меньше времени, чем традиционная техника ручного шва, обеспечивая высокий уровень герметичности [26–29]. В зависимости от диаметра циркулярного степлера можно сформировать анастомоз заданного размера; кроме того, ряд циркулярных степлеров имеет переменный диапазон высоты закрытой скрепки, которую можно регулировать в зависимости от интраоперационной ситуации. На сегодняшний день многие хирурги считают двух- или трехрядный циркулярный механический эзофагоэноанастомоз конец в бок «золотым стандартом» реконструктивного этапа после гастрэктомии. Однако при оценке отдаленных результатов было отмечено, что данный вид анастомозов связан с высокой частотой формирования стриктур [30, 31]. Инвертированный внутрипросветный механический шов, разделяя слизистый слой, приводит к вторичному заживлению линии анастомоза, что ведет в конечном счете к рубцеванию и образованию стриктуры. Помимо этого, риск формирования стриктуры находится в прямой зависимости от диаметра циркулярного степлера — чем он меньше, тем выше вероятность образования стриктуры [32].

С целью улучшения результатов операций были разработаны методики формирования анастомозов линейными степлерами с наложением эвертированных швов. В отечественной литературе такие анастомозы впервые были описаны в трудах Э. М. Аكوпова в 1988 году [33]. В 1998 г. J. M. Collard [34] предложил формировать заднюю стенку соустья при наложении анастомоза с шейным отделом пищевода бок в бок при помощи эндоскопического линейного степлера. В 2000 г. M. B. Orringer [35] модифицировал данную технику, предложив формировать анастомозы бок в бок на шее с наложением механического шва на переднюю стенку. Такие анастомозы по сравнению с ручными и циркулярными механическими оказались более надежными, у них отмечалось меньше случаев несостоятельности (2,7% по данным M. B. Orringer) и стриктуры. Многие авторы отмечали минимальную травматичность данного способа анастомозирования за счет отсутствия избыточного натяжения тканей, максимального сохранения кровоснабжения стенок трансплантата, получения анастомоза достаточно большого диаметра [36]. S. Ergun с соавт. [37] сравнили техники наложения однорядных ручных и линейных механических швов, установив, что использование степлеров сокращает послеоперационную летальность, обусловленную несостоятельностью соустья, и даже выступали за отмену ручного способа оперирования. S. H. Blackmon с соавт. [38] сравнили три техники формирования внутригрудных анастомозов: при помощи линейного, циркулярного степлеров и ручным способом. При анализе

частоты несостоятельности анастомозов в трех группах не было выявлено статистически значимых различий (8,7%, 4,3% и 4,3% соответственно), стриктуры преобладали в группе ручных анастомозов (56,5%), составив в группах линейных и циркулярных соустьев 26,1 и 21,7% соответственно. В рандомизированном исследовании W. P. Wang с соавт. [39] проанализировали результаты лечения 155 пациентов, которым выполнили полумеханические линейные, циркулярные, а также однорядные ручные анастомозы, получив достоверные различия по величине среднего диаметра анастомоза (18,2 мм, 11,5 мм и 9,5 мм соответственно), и частоту развития стриктур (0%, 9,6% и 19,1% соответственно). По частоте возникновения рефлюкса/регургитации во всех трех группах не было выявлено статистически значимых различий.

В минимально инвазивной хирургии пищевода с применением эндоскопических линейных степлеров описано множество методик формирования как шейных, так и внутриплевральных анастомозов. Механические триангулярные, квадрилатеральные анастомозы из цервикального доступа многие авторы признали надежными и эффективными и применяют в своей практике [40–42]. Недавно X. Li с соавт. [43] опубликовали первый опыт эзофагопластики у 32 пациентов с наложением T-образных шейных анастомозов с использованием 2 эндостеплеров. Несостоятельность анастомоза была отмечена авторами у одного больного, стриктур и летальных исходов не было. Ранее в литературе была описана похожая методика дельтаобразных шейных анастомозов [44]. H. J. Gao с соавт. [45] также использовали 2 линейных эндостеплера для формирования внутригрудных анастомозов по типу бок в бок при минимально-инвазивной операции эзофагопластики по Ivor — Lewis, подчеркнув возможность применения этой методики при раке дистального отдела пищевода и пищеводно-желудочного перехода I/II типа по Siewert.

В то же время дальнейшее развитие технологий обеспечивает сохраняющийся интерес к циркулярным степлерам. Например, замена титана на сталь при изготовлении скоб свела к минимуму развитие воспалительной реакции тканей и их фиброза, существуют и абсорбируемые скобы. В циркулярных аппаратах уменьшили расстояние между ножом и скобами, получили широкое внедрение аппараты для трансорального формирования пищеводных анастомозов. S. Yendamuri [46] сделал вывод, что оптимальный размер степлера следует выбирать исходя из диаметра пищевода. В случае, если диаметр пищевода меньше диаметра циркулярного степлера, следует наложить анастомоз по типу бок в бок по методике Orringer.

Как мы упоминали ранее, качество швов соустья зависит не только от формы и размера степлера, но и от скоб, которые эти швы формируют, а также от свойств сшиваемых тканей. Учитывая неодинаковую толщину стенок органов желудочно-кишечного тракта, при наложении механического шва следует принять во внимание величину высоты скобы в закрытом состоянии, поскольку это важно для пра-

вильного заживления анастомоза. Если высота закрытой скобы слишком велика, может возникнуть дефект механического шва и, соответственно, несостоятельность, кровотечение; наоборот, выбор малого размера скобы приведет к ишемии, некрозу тканей в области анастомоза [47]. Оптимальное прошивание требует адекватного времени компрессии ткани (для уменьшения жидкостного компонента), что обеспечивает плавное срабатывание инструмента и формирование непрерывной линии шва [48]. Компрессия, необходимая для формирования надежного анастомоза, зависит от свойств сшиваемых тканей (например толщины, биомеханических свойств), а также их текущего состояния, находящегося в зависимости от возраста, наличия сопутствующих заболеваний, проведения лекарственной и иной терапии и так далее. Так, химиолучевая терапия приводит к ригидности и утолщению тканей, из-за чего необходимо приложить большее давление степлером для получения желаемой высоты закрытой скобы. Желудок является примером органа, толщина ткани которого варьируется на всем его протяжении, что влияет на параметры степлеров [49].

Таким образом, ключевым аспектом хирургии пищевода остается формирование надежного анастомоза, снижение риска развития несостоятельности и стриктуры. Оценка свойств современных сшивающих аппаратов и методик наложения анастомозов с пищеводом остается актуальной проблемой хирургии.

Список литературы / References

1. Robicsek F, Konstantinov I. Hümer Hüttl: the father of the surgical stapler. *J Med Biogr.* 2001;9(1):16-19. <https://doi.org/10.1177/096777200100900106>
2. Богопольский Павел Майорович, Глянцев С. П. К истории создания хирургических сшивающих аппаратов // Клиническая и экспериментальная хирургия. 2014. №3 (5). [Bogopolsky PM, Glyantsev SP. To the history of surgical staplers // *Clinical and experimental surgery Petrovsky journal* 2014. №3 (5). Accessed July 26, 2020. (In Russ.)]
3. Oláh A. Aladár Petz, the inventor of the modern surgical staplers. *Surgery.* 2008;143(1):146-147. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2007.02.005>
4. Ravitch MM, Steichen FM. A stapling instrument for end-to-end inverting anastomoses in the gastrointestinal tract. *Ann Surg.* 1979;189(6):791-797. <https://doi.org/10.1097/00000658-197906000-00017>
5. Акопов Э. М. и Постолов П. М. Сшивающие аппараты для наложения анастомозов в желудочно кишечной хирургии, *Мед. техника*, № 5, с. 24, 1981. [Акопов Э. М. и Постолов П. М. Sshivajushhie apparaty dlja nalozhenija anastomozov v zheludochno-kishechnoj hirurgii, *Med. tehnika*, № 5, с. 24, 1981. (In Russ.)]
6. Андросов П. И. Механический шов в хирургии сосудов. — М.: Медгиз, 1960. Androsov P. I. [Mehaniceskij shov v hirurgii sosudov. — М.: Medgiz, 1960. (In Russ.)]
7. Филин В. И. Попов В. И. Восстановительная хирургия пищевода. — Л.: Медицина, 1973. [Filin V. I. Popov V. I. Vosstanovitel'naja hirurgija pishhevoda. — Л.: Medicina, 1973. (In Russ.)]
8. Грицман Ю. Я. Хирургические сшивающие аппараты и их клиническое применение. Каталог. -М.: Внешторгиздат, 1976 г., 215 с. [Gricman Ju. Ja. Hirurgicheskie sshivajushhie apparaty i ih klinicheskoe primenenie. Katalog. -M.: Vneshtorgizdat, 1976 g., 215 s. (In Russ.)]
9. Scierski A. From ant to stapler — 100 years of mechanical suturing in surgery. *Videosurgery and other Miniinvasive Techniques.* 2010.- Vol. 5, N 2.- P. 76-81.
10. Калинина Т. В., Касулин В. С. Применение аппаратов ПКС-25 и КЦ-28 в хирургической практике. -М.: Медицина, 1968. -72с. [Kalinina T. V., Kasulin B. C. Primenenie apparatov PKS-25 i KC-28 v hirurgicheskoy praktike. -M.: Medicina, 1968. -72s. (In Russ.)]
11. Maillard JN, Goyer B, Lortat-Jacob JL. Comparaison chez l'homme des anastomoses oesophagogastriques à la pince PKS 25 et la suture [Comparison in humans of esophagogastric anastomosis with the PKS 25 stapler and with sutures]. *Ann Chir.* 1971;25(11):569-573.
12. Sannohe Y, Hiratsuka R, Doki K, Inutsuka S, Hirano M. Mechanical suture methods in esophago-gastrointestinal anastomosis. *Jpn J Surg.* 1979;9(4):313-321. <https://doi.org/10.1007/BF02468631>
13. Molina JE, Lawton BR, Avance D. Use of circumferential stapler in reconstruction following resections for carcinoma of the cardia. *Ann Thorac Surg.* 1981;31(4):325-328. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)60959-9](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(10)60959-9)
14. Steichen FM, Ravitch MM. Mechanical sutures in esophageal surgery. *Ann Surg.* 1980;191(3):373-381. <https://doi.org/10.1097/00000658-198003000-00019>
15. Nance FC. New techniques of gastrointestinal anastomoses with the EEA stapler. *Ann Surg.* 1979;189(5):587-600. <https://doi.org/10.1097/00000658-197905000-00008>
16. Sugimachi K, Ikeda M, Ueo H, Kai H, Okudaira Y, Inokuchi K. Clinical efficacy of the stapled anastomosis in esophageal reconstruction. *Ann Thorac Surg.* 1982;33(4):374-378. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)63231-6](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(10)63231-6)
17. Dorsey JS, Esses S, Goldberg M, Stone R. Esophagogastrectomy using the auto suture EEA surgical stapling instrument. *Ann Thorac Surg.* 1980;30(4):308-312. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)61266-0](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(10)61266-0)
18. West PN, Marbarger JP, Martz MN, Roper CL. Esophagogastrectomy with the EEA stapler. *Ann Surg.* 1981;193(1):76-81. <https://doi.org/10.1097/00000658-198101000-00013>
19. Chassin JL, Rifkind KM, Turner JW. Errors and pitfalls in stapling gastrointestinal tract anastomoses. *Surg Clin North Am.* 1984;64(3):441-459. [https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(16\)43330-x](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(16)43330-x)
20. Fekete F, Breil P, Ronsse H, Tossen JC, Langonnet F. EEA stapler and omental graft in esophagogastrectomy: experience with 30 intrathoracic anastomoses for cancer. *Ann Surg.* 1981;193(6):825-830. <https://doi.org/10.1097/00000658-198106000-00019>

21. Fekete F, Gayet B, Place S, Biagini J. Four hundred esophageal anastomoses with a stapler. *Int Surg.* 1989;74(2):69-72.
22. Petrassi A, Roncone A, Formisani P, Iannello A. Risultati dello studio multicentrico (A.C.O.I. Stapler Study Group) su 420 anastomosi esofago-digiunali e 544 coloretali [Results of the multicenter study (A.C.O.I. Stapler Study Group) on 420 cases of esophagojejunal and 544 cases of colorectal anastomoses]. *Ann Ital Chir.* 1994;65(1):49-58.
23. Brown SL, Woo EK. Surgical stapler-associated fatalities and adverse events reported to the Food and Drug Administration. *J Am Coll Surg.* 2004;199(3):374-381. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2004.05.264>
24. Yuan Y, Wang KN, Chen LQ. Esophageal anastomosis. *Dis Esophagus.* 2015;28(2):127-137. <https://doi.org/10.1111/dote.12171>
25. Akiyama Y, Iwaya T, Endo F, и соавт. Stability of cervical esophagogastrostomy via hand-sewn anastomosis after esophagectomy for esophageal cancer. *Dis Esophagus.* 2017;30(5):1-7. <https://doi.org/10.1093/dote/dow007>
26. Santos RS, Raftopoulos Y, Singh D, и соавт. Utility of total mechanical stapled cervical esophagogastric anastomosis after esophagectomy: a comparison to conventional anastomotic techniques. *Surgery.* 2004;136(4):917-925. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2004.06.032>
27. Kayani B, Garas G, Arshad M, Athanasiou T, Darzi A, Zacharakis E. Is hand-sewn anastomosis superior to stapled anastomosis following oesophagectomy? *Int J Surg.* 2014;12(5):7-15. <https://doi.org/10.1016/j.ijvs.2013.11.001>
28. Галлямов Э.А., Агапов М.А., Донченко К.А., Галлямов Э.Э., Какоткин В.В. Сравнение безопасности и эффективности применения методики ручного интракорпорального эзофагоэнтероанастомоза и аппаратного эзофагоэнтероанастомоза с использованием линейных сшивающих аппаратов после лапароскопической гастрэктомии по поводу рака желудка. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;(4):11-17. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202004111> [Gallyamov E.A., Agapov M.A., Donchenko K.A., Gallyamov E.E., Kakotkin V.V. Comparison of efficiency and safety of laparoscopic manual esophagoenterostomy and esophagoenterostomy with mechanical anastomotic devices after laparoscopic gastrectomy for stomach cancer. *Pirogov Russian Journal of Surgery / "Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova".* 2020;(4):11-17.] <https://doi.org/10.17116/hirurgia202004111>
29. Agapov M., Gallyamov E.A., Kubyshkin V.A., Kakotkin, V.V. A comparison of results: Of application of laparoscopic manually esophagoenterostomy and esophagoenterostomy with mechanical anastomotic devices. *Surgical Endoscopy* 33, S2 (2019), 137-138. <https://doi.org/10.1007/s00464-019-07109-x>
30. Petrin G, Ruol A, Battaglia G, и соавт. Anastomotic stenoses occurring after circular stapling in esophageal cancer surgery. *Surg Endosc.* 2000; 14(7):670-674. <https://doi.org/10.1007/s004640000020>
31. Kukar M, Ben-David K, Peng JS, и соавт. Minimally Invasive Ivor Lewis Esophagectomy with Linear Stapled Anastomosis Associated with Low Leak and Stricture Rates [published online ahead of print, 2019 Jul 16]. *J Gastrointest Surg.* 2019;10.1007/s11605-019-04320-y. <https://doi.org/10.1007/s11605-019-04320-y>
32. Hosoi T, Abe T, Uemura N, и соавт. The Impact of Circular Stapler Size on the Incidence of Cervical Anastomotic Stricture After Esophagectomy. *World J Surg.* 2019;43(7):1746-1755. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-04938-8>
33. Акопов Э. М., Брехов Е. И, Сухоруков В. А. Использование отечественных ушивателей типа УДО при наложении «треугольных» анастомозов эвертированным механическим швом. // *Хирургия.* – 1988. – №12. – С. 102-107. [Акопов Е. М., Брехов Е. И, Сухоруков В. А. Ispol'zovanie otechestvennyh ushivatelej tipa UDO pri nalozhenii «triuguljarnyh» anastomozov jevertirovannym mehanicheskim shvom. // *Hirurgija.* – 1988. – №12. – С. 102-107 (In Russ.)]
34. Collard JM, Romagnoli R, Goncette L, Otte JB, Kestens PJ. Terminalized semimechanical side-to-side suture technique for cervical esophagogastrostomy. *Ann Thorac Surg.* 1998;65(3):814-817. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(97\)01384-2](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(97)01384-2)
35. Orringer MB, Marshall B, Iannettoni MD. Eliminating the cervical esophagogastric anastomotic leak with a side-to-side stapled anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;119(2):277-288. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(00\)70183-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(00)70183-8)
36. Markar SR, Arya S, Karthikesalingam A, Hanna GB. Technical factors that affect anastomotic integrity following esophagectomy: systematic review and meta-analysis. *Ann Surg Oncol.* 2013;20(13):4274-4281. <https://doi.org/10.1245/s10434-013-3189-x>
37. Ercan S, Rice TW, Murthy SC, Rybicki LA, Blackstone EH. Does esophagogastric anastomotic technique influence the outcome of patients with esophageal cancer? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;129(3):623-631. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.08.024>
38. Blackmon SH, Correa AM, Wynn B, и соавт. Propensity-matched analysis of three techniques for intrathoracic esophagogastric anastomosis. *Ann Thorac Surg.* 2007;83(5):1805-1813. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.01.046>
39. Wang WP, Gao Q, Wang KN, Shi H, Chen LQ. A prospective randomized controlled trial of semi-mechanical versus hand-sewn or circular stapled esophagogastrostomy for prevention of anastomotic stricture. *World J Surg.* 2013;37(5):1043-1050. <https://doi.org/10.1007/s00268-013-1932-x>
40. Li J, Shen Y, Tan L, и соавт. Cervical triangulating stapled anastomosis: technique and initial experience. *J Thorac Dis.* 2014;6 Suppl 3(Suppl 3):S350-S354. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2014.02.06>
41. Ming-xiang FENG 1, Li-jie TAN, Hao WANG, Ming-qiang LIANG, Yi ZHANG, Ya-xing SHEN, Qun WANG. Comparison of thoracoscopic esophagectomy in decubitus position with prone position. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi.* 2011;14(9):686-688.
42. Ishibashi Y, Fukunaga T, Mikami S, и соавт. Triple-stapled quadrilateral anastomosis: a new technique for creation of an esophagogastric anastomosis. *Esophagus.* 2018;15(2):88-94. <https://doi.org/10.1007/s10388-017-0599-z>

43. Li X, Wang Z, Zhang G, Fu J, Wu Q. T-shaped linear-stapled cervical esophagogastric anastomosis for minimally invasive esophagectomy: a pilot study [published online ahead of print, 2020 Jan 20]. *Tumori*. 2020;300891619898531. <https://doi.org/10.1177/0300891619898531>

44. Okushiba S, Kawarada Y, Shichinohe T, Manase H, Kitashiro S, Katoh H. Esophageal delta-shaped anastomosis: a new method of stapled anastomosis for the cervical esophagus and digestive tract. *Surg Today*. 2005;35(4):341-344. <https://doi.org/10.1007/s00595-004-2943-x>

45. Gao HJ, Mu JW, Pan WM, и соавт. Totally mechanical linear stapled anastomosis for minimally invasive Ivor Lewis esophagectomy: Operative technique and short term outcomes. *Thorac Cancer*. 2020;11(3):769-776. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.13339>

46. Yendamuri S, Gutierrez L, Oni A, и соавт. Does circular stapled esophagogastric anastomotic size affect the incidence of post-operative strictures? *J Surg Res*. 2011;165(1):1-4. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2010.09.019>

47. Chekan E, Whelan RL. Surgical stapling device-tissue interactions: what surgeons need to know to improve patient outcomes. *Med Devices (Auckl)*. 2014;7:305-318. Published 2014 Sep 12. <https://doi.org/10.2147/MDER.S67338>

48. Nakayama S, Hasegawa S, Nagayama S, и соавт. The importance of precompression time for secure stapling with a linear stapler. *Surg Endosc*. 2011;25(7):2382-2386. <https://doi.org/10.1007/s00464-010-1527-7>

49. Elariny H, González H, Wang B. Tissue thickness of human stomach measured on excised gastric specimens from obese patients. *Surg Technol Int*. 2005;14:119-124.

Сведения об авторах

Шестаков Алексей Леонидович — д. м. н., заведующий отделением хирургии пищевода и желудка ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского», г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7061-6298>

Таджибова Ирейхан Магамедовна — аспирант отделения хирургии пищевода и желудка ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского», г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2076-5302>

Черепанин Андрей Игоревич — д. м. н., профессор, заведующий кафедрой хирургии Академии постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства», г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6254-8966>

Безалтынных Александр Александрович — к. м. н., доцент кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский универси-

тет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Смоленск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5629-1538>

Шахбанов Магомед Элескеревич — аспирант отделения хирургии пищевода и желудка ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского», г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9522-9251>

Для корреспонденции

Таджибова Ирейхан Магамедовна — отд. хирургии пищевода и желудка Отдела абдоминальной хирургии и онкологии ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского», 119991, Абрикосовский переулок, д. 2, Москва, 89772989874, tadzhibova004@gmail.com

Information about authors

Alexey L. Shestakov — Doctor of Medicine, Prof., Head of the Department of Esophagus and Stomach Surgery, B. V. Petrovsky National Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7061-6298>

Ireyhan M. Tadzhibova — Postgraduate Researcher, Department of Esophagus and Stomach Surgery, B. V. Petrovsky National Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2076-5302>

Andrey I. Cherepanin — Doctor of Medicine, Prof., Head of the Faculty of Surgery, Federal Scientific and Clinical Center FMBA of Russian Federation, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6254-8966>

Alexander A. Bezaltynnykh — Cand. of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Hospital Surgery, Smolensk State Medical University, Smolensk, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5629-1538>

Magomed E. Shakhbanov — Postgraduate Researcher, Department of Esophagus and Stomach Surgery, B. V. Petrovsky National Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9522-9251>

For correspondence

Tadzhibova I. M. — Department of Esophagus and Stomach Surgery, B. V. Petrovsky National Research Center of Surgery, Abrikosovsky per., 2, 119991, Moscow, Russian Federation, 89772989874, tadzhibova004@gmail.com

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.