

ISSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online)

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-4-97-104>

## Способ формирования панкреатогастроанастомоза после панкреатодуоденальной резекции

Лищишин В.Я., Барышев А.Г., Петровский А.Н. \*,  
Лищенко А.Н., Попов А.Ю., Порханов В.А.

ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края; 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167, Российская Федерация

**Цель.** Оценить воспроизводимость и безопасность разработанного панкреатогастроанастомоза при различных вариантах хирургического доступа для выполнения панкреатодуоденальной резекции.

**Материал и методы.** Панкреатодуоденальная резекция (ПДР) выполнена 47 пациентам с опухолями перипанкреатической зоны. Предлагаемый вариант соустья сформирован в 14 (29,8%) наблюдениях: в 7 при мини-инвазивной панкреатодуоденальной резекции и в 7 – при открытой. Сравнение ретроспективно проводили с 33 (70,2%) пациентами, которым панкреатогастроанастомоз формировали по Bassi: 9 – при мини-инвазивной операции, 24 – при открытой. Учитывали частоту панкреатических свищей, число повторных вмешательств, госпитальную летальность.

**Результаты.** Отмечено значимое преимущество нового способа формирования соустья в продолжительности операции по сравнению с методом Bassi. Достоверно значимых различий в кровопотере при различных видах анастомозов не было ( $p > 0,05$ ). При использовании предложенной методики панкреатических свищей не выявлено. Панкреатический свищ наблюдали у 4 (16,7) пациентов после открытой ПДР и у 7 (77,8%) оперированных мини-инвазивным способом по Bassi. Повторные вмешательства выполнили пациентам с анастомозом Bassi: после открытого вмешательства – у 3 (12,5%) пациентов, после мини-инвазивных резекций – у 4 (44,4%). Было отмечено 2 (22%) летальных исхода в группе после мини-инвазивного панкреатогастроанастомоза по Bassi.

**Заключение.** Предложенный метод формирования панкреатогастроанастомоза применим в клинической практике. Способ позволяет формировать надежный, быстро выполнимый и менее трудоемкий анастомоз, в том числе и при мини-инвазивном доступе. Применение метода позволяет уменьшить летальность и число послеоперационных осложнений при “сложной” поджелудочной железе.

**Ключевые слова:** поджелудочная железа, желудок, двенадцатиперстная кишка, панкреатодуоденальная резекция, панкреатогастроанастомоз, панкреатический свищ, осложнения

**Ссылка для цитирования:** Лищишин В.Я., Барышев А.Г., Петровский А.Н., Лищенко А.Н., Попов А.Ю., Порханов В.А. Способ формирования панкреатогастроанастомоза после панкреатодуоденальной резекции. *Анналы хирургической гепатологии.* 2021; 26 (4): 97–104. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-4-97-104>.

Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

## Method of forming a pancreatogastric anastomosis after pancreatoduodenal resection

Lishchishin V.Ya., Barishev A.G., Petrovsky A.N. \*, Lishchenko A.N., Popov A.Y., Porhanov V.A.

GBUZ “Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky”; 167, 1 Maya str., Krasnodar, 350059, Russian Federation

**Aim.** To evaluate the reproducibility and safety of the developed pancreatogastric anastomosis with various surgical approaches during pancreatoduodenectomy.

**Materials and methods.** The experience of surgical treatment of 47 patients with malignant tumours of the peripancreatic zone, who underwent pancreatoduodenectomy, was considered. The proposed variant of anastomosis was performed to 14 (29.8%) patients: in 7 cases with a minimally invasive approach to perform pancreatoduodenectomy; and in 7 cases with an open approach. To compare retrospectively 33 (70.2%) patients who underwent pancreatogastric anastomosis according to the Bassi technique: 9 – with minimally invasive surgery, 24 – with open surgery. The frequency of pancreatic fistulas, the number of repeated interferences, and hospital mortality were taken into account.

**Results.** A significant advantage of the new method of forming an anastomosis in the duration of the operation was

noted in comparison with the Bassi technique. There were no statistically significant differences in blood loss while various types of anastomoses ( $p > 0.05$ ). When using the proposed technique, the formation of pancreatic fistulas was not revealed. The development of pancreatic fistula was observed in 4 (16.7%) patients after open surgery and in 7 (77.8%) patients after minimally invasive Bassi anastomose formation. Reoperations were performed after open surgery in 3 (12.5%) cases and in 4 (44.4%) cases of minimally invasive surgery according to the Bassi technique. There were 2 (22.2%) deaths in the minimally invasive group.

**Conclusion.** The proposed pancreatogastric anastomosis is applicable in clinical practice. This method allows to create relatively fast and less challenging anastomosis, including with a minimally invasive approach. The use of this technique makes it possible to reduce mortality and postoperative complications in patients with a “complex” pancreas.

**Keywords:** *pancreas, stomach, duodenum, pancreatoduodenectomy, pancreatogastrostomy, pancreatic fistula, complications*

**For citation:** Lishchishin V.Ya., Barishev A.G., Petrovsky A.N., Lishchenko A.N., Popov A.Y., Porhanov V.A. Method of forming a pancreatogastric anastomosis after pancreatoduodenal resection. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2021; 26 (4): 97–104. (In Russian). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2021-4-97-104>.

**There is no conflict of interests.**

## ● Введение

Надежный панкреатодигестивный анастомоз (ПДА) — ключевой момент реконструктивного этапа панкреатодуоденальной резекции (ПДР), выполняемой при опухолях органов гепатопанкреатодуоденальной зоны [1–3]. Именно проблемы с ПДА являются основной причиной осложнений и летальных исходов среди больных этой категории [4, 5]. История формирования ПДА, безусловно, начинается с панкреатоэнтероанастомоза (ПЭА), когда в 1943 г. R.V. Cattell показал важность сшивания протока и слизистой кишки (duct-to-mucosa). В 1946 г. J.M. Wauch описал клиническое наблюдение панкреатогastroанастомоза (ПГА). В 60–70-х годах общая летальность после ПДР достигала 25–30%, в составе которой проблемы с ПДА играли не первую роль. К 90-м годам XX века, когда были устранены проблемы периоперационного ведения больных, устранения механической желтухи, техники отдельных этапов ПДР, выяснилось, что именно ПДА является “ахиллесовой пятой” всей операции [цит. по 4]. Именно несостоятельность этого анастомоза и связанные с ним осложнения оказывают наибольшее влияние на конечный результат операции [3, 5]. В связи с этим технике формирования ПДА и результатам применения различных его модификаций посвящено множество работ [1, 4, 6]. В них отмечено, что формирование ПГА имеет некоторое преимущество перед ПЭА, особенно при “неадаптированной”, рыхлой поджелудочной железе (ПЖ) [7].

В последние годы в повседневную практику активно внедряют лапароскопическую и роботизированную ПДР. Такой подход сталкивается с определенными сложностями формирования ПДА в необычных условиях. В связи с внедрением мини-инвазивной ПДР вопрос о технике анастомоза возник перед хирургами с новой стороны.

**Цель работы** — оценка воспроизводимости и безопасности запатентованного ПГА при различных вариантах ПДР.

## ● Материал и методы

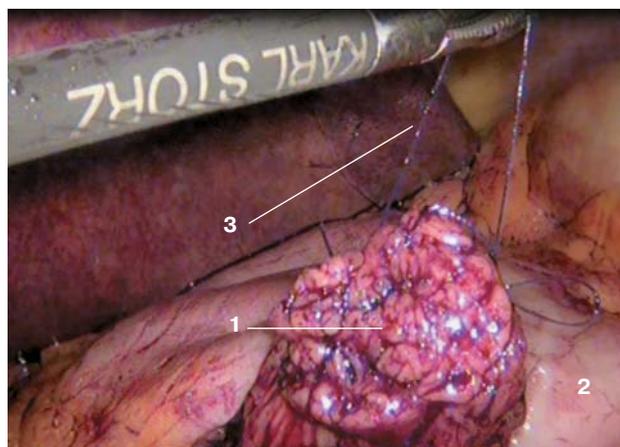
С марта 2019 г. по февраль 2021 г. выполнено ретроспективно-проспективное одноцентровое когортное исследование, в которое включили 47 пациентов со злокачественными новообразованиями (ЗНО) периапулярной зоны, перенесших ПДР. Исследование одобрено Этическим комитетом научных исследований Кубанского ГМУ (Ethics Approval Ref. № 7-04/20). Критерием включения пациентов в исследование считали клинически либо гистологически установленный диагноз злокачественной опухоли головки ПЖ или периапулярной зоны, которым выполнили ПДР. Критериями не включения были противопоказания к ПДР: ASA III–V, признаки острого панкреатита до операции при УЗИ или КТ. Критериями исключения считали операцию R1, что требовало полного удаления железы, интраоперационное получение данных об отдаленных метастазах, “плотную” паренхиму ПЖ при широком протоке ПЖ (ППЖ).

Все операции выполняла одна команда хирургов по технике “no-touch” со стандартной лимфаденэктомией [8]. Выбор ПДА зависел от плотности паренхимы ПЖ и от диаметра ППЖ. Для индивидуализации выбора вида ПДА использовали коэффициент накопления, основанный на изменении контрастирования паренхимы ПЖ при КТ [9]. По этому признаку было два варианта состояния ее ткани: плотная и мягкая. При плотной ПЖ с коэффициентом накопления контрастного препарата  $<1$ , а также при расширенном ППЖ  $>7$  мм формировали двухрядный ПЭА duct-to-mucosa методом Cattell в модификации S. Strasberg (2002) [10]. Таких пациентов было 36. От ПЭА отказывались при мягкой ПЖ, когда коэффициент накопления контрастного препарата был  $>1$ , а также при узком ППЖ  $<3$  мм. В такой ситуации выполняли инвагинационный ПГА по Bassi (2006) [11]. При диаметре протока 3–7 мм и мягкой железе формировали ПГА, а при плотной — ПЭА. Учитывая комфортные условия формирования ПЭА при плотной

ПЖ и результаты, существенно не отличающиеся от большого числа опубликованных работ [1, 3, 5, 7], дальнейший анализ пациентов с ПЭА в этой работе не проводили.

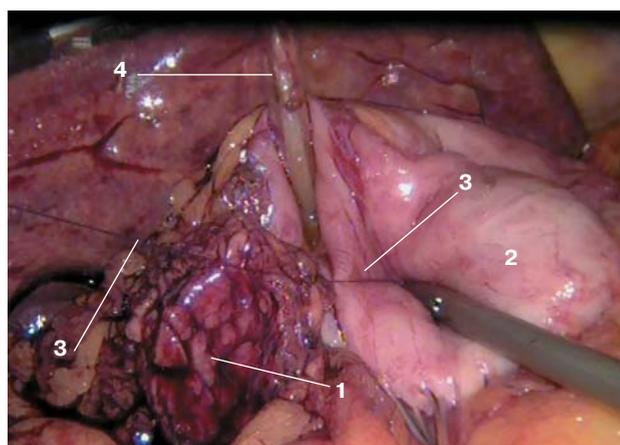
Периоперационное ведение пациентов осуществляли в рамках протоколов ERAS и FAST-TRACK, предполагающих единый подход к предоперационной подготовке, технике оперативного вмешательства, послеоперационного ведения больных и минимальному вмешательству в физиологические процессы [8]. С целью профилактики [8, 9] послеоперационного панкреатита культя поджелудочной железы и послеоперационных панкреатических свищей всем пациентам с момента начала манипуляций на поджелудочной железе вводился отреотид из расчета 100–120 мкг/сут. Длительность введения и дозировка октреотида в послеоперационном периоде определялись по уровню амилалитической активности отделяемого по дренажу, подведенному к культю поджелудочной железы.

*Предлагаемый способ формирования панкреатогастроанастомоза.* Развивая хирургическую технику и выполняя ПДР лапароскопическим доступом или в робот-ассистированном варианте, столкнулись со значительными трудностями формирования ПГА по Vassi. Это отразилось как на увеличении продолжительности операции, так и на надежности анастомоза, о чем подробнее сказано в разделе “Результаты”. Такая ситуация потребовала разработки нового способа формирования ПГА. Новый способ формирования ПГА при робот-ассистированной и лапароскопической (мПГА+) ПДР включал наложение шва-держалки на атравматичной игле с рассасывающейся нитью на культю ПЖ (рис. 1). Этот шов фиксировали за верхний и нижний края культи. При этом формировали петлю, за которую в дальнейшем осуществляли дозированную тракцию. Далее напротив культи ПЖ рассекали заднюю стенку желудка в поперечном направлении на 1/3 площади среза культи ПЖ. Такое несоответствие размеров необходимо для обеспечения герметичности последующего анастомоза, но именно оно приводит к сложности заведения культи ПЖ в просвет желудка. После этого фиксировали проксимальную полуокружность гастротомного отверстия к передней поверхности ПЖ (рис. 2). Затем назогастральный зонд 4,5–5,1 мм с пластиковым проводником проводили через гастротомное отверстие в брюшную полость. После этого подтягивали проводник до ближайшего отверстия зонда. В это отверстие заводили петлю шва-держалки, фиксировали ее, низводили проводник обратно в зонд под контролем зрения (рис. 3). Культю ПЖ умеренно подтягивали за зонд на 4–5 см в проксимальном направлении (рис. 4), инвагинируя ее в просвет желудка (рис. 5). Нитью, которой пришивали



**Рис. 1.** Интраоперационное эндоскопическое фото. Мобилизованная культя ПЖ. Здесь и далее: 1 – культя ПЖ; 2 – задняя стенка желудка; 3 – шов-держалка на культю ПЖ; 4 – назогастральный зонд; 5 – нерассасывающаяся нить, которой сформирован анастомоз.

**Fig. 1.** Intraoperative endoscopic photo. The mobilized stump of the pancreas. Here in after: 1 – the stump of the pancreas; 2 – the posterior wall of the stomach; 3 – the formed suture-clip on the stump of the pancreas; 4 – nasogastric tube; 5 – nonabsorbable suture with which the anastomosis is formed.

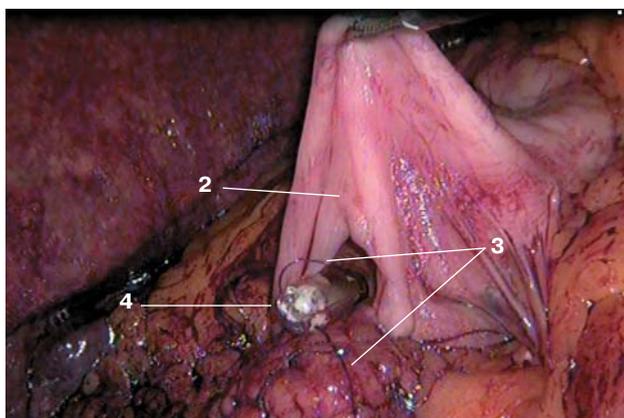


**Рис. 2.** Интраоперационное эндоскопическое фото. Этап формирования передней полуокружности соустья непрерывным швом.

**Fig. 2.** Intraoperative endoscopic photo. The formation of the anterior semicircle of the anastomosis with a continuous suture.

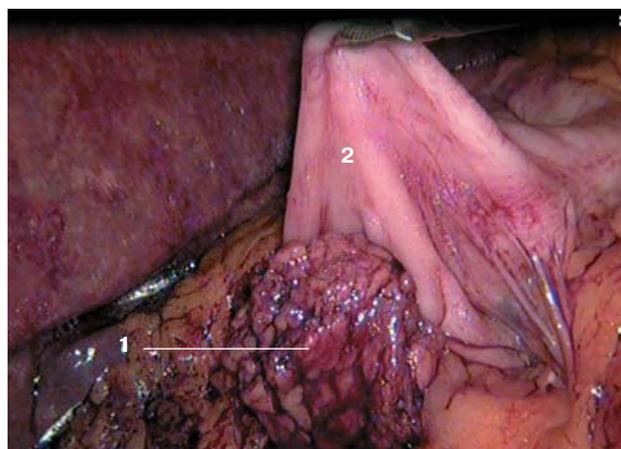
проксимальную полуокружность гастротомного отверстия к передней поверхности ПЖ, продолжали в обратном направлении по задней поверхности ПЖ (рис. 6). В итоге получался однорядный циркулярный ПГА. Петлю-держалку из рассасывающегося материала освобождали путем извлечения пластикового проводника из зонда. На предложенный способ формирования ПГА получен патент на изобретение [12].

Новый ПГА показал хорошие клинические результаты, поэтому его стали применять и при открытых ПДР (оПГА+). Так были сформированы группы сравнения для последующей стати-



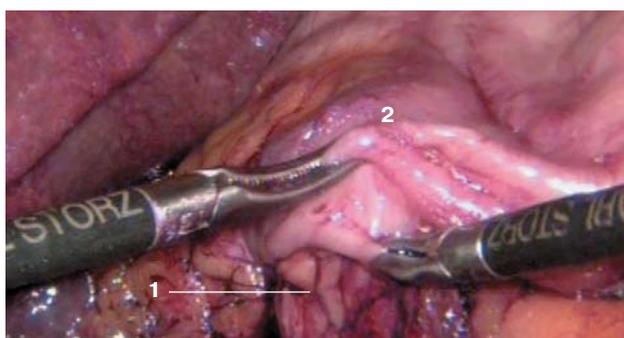
**Рис. 3.** Интраоперационное эндоскопическое фото. Фиксация нити-держалки желудочным зондом.

**Fig. 3.** Intraoperative endoscopic photo. Fixing the holding thread with a silicone gastric probe.



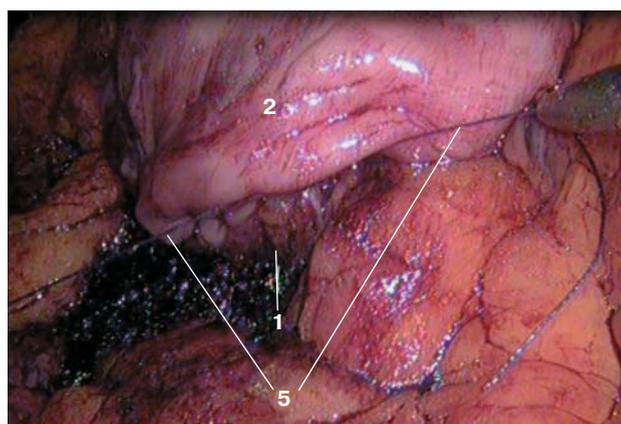
**Рис. 4.** Интраоперационное эндоскопическое фото. Подтягивание культи ПЖ в просвет желудка.

**Fig. 4.** Intraoperative endoscopic photo. Pulling the stump of the pancreas in to the lumen of the stomach.



**Рис. 5.** Интраоперационное эндоскопическое фото. Инвагинация культи ПЖ в гастротомное отверстие.

**Fig. 5.** Intraoperative endoscopic photo. Invagination of the pancreatic stump into the gastrotomy.



**Рис. 6.** Интраоперационное эндоскопическое фото. Вид после формирования задней полуокружности анастомоза и завязывания нитей.

**Fig. 6.** Intraoperative endoscopic photo. View of the anastomosis after suturing the posterior semicircle of the anastomosis and tying the threads.

стической обработки. Все 47 пациентов с ПГА, вошедшие в исследование, были разделены на 4 группы. Первую группу (оПГА) составили 24 (51,1%) пациента, которым при ПДР лапаротомным доступом был сформирован ПГА по Bassi. Вторую группу (мПГА) составили из 9 (19,1%) пациентов, которым выполнена мини-инвазивная ПДР и сформирован ПГА из мини-доступа по Bassi. Третья группа (мПГА+) насчитывала 7 (14,9%) больных, которым выполнена мини-инвазивная ПДР с разработанным ПГА. Четвертая группа (оПГА+) – 7 (14,9%) пациентов, которым выполнена открытая ПДР с разработанным ПГА.

При оценке результатов операций учитывали способ включения культи ПЖ в желудочно-кишечный тракт (по Bassi, предложенный способ), открытую или мини-инвазивную технику формирования соустья, продолжительность вмешательства, объем интраоперационной кровопотери. Послеоперационные осложнения оценивали по частоте развития панкреатических свищей

(ISGPF), числу повторных вмешательств, госпитальной послеоперационной летальности.

Демографические и клинические данные пациентов, интраоперационные находки в разных группах были сопоставимы. Для оценки значимости различий нескольких относительных показателей применяли критерий  $\chi^2$  Пирсона с поправкой Йейтса на непрерывность. Его значение сравнивали со стандартным [df = 1] при 5%-ном уровне значимости, поскольку ожидаемое число наблюдений в некоторых ячейках было меньше 5 [13]. Статистический анализ выполняли с применением программного обеспечения IBM SPSS Statistics 26.

## ● Результаты

Большинство пациентов первично госпитализировали с признаками механической желту-

хи (42 – 89,4%). В соответствии с принятым в клинике дифференцированным подходом [14], выполняли антеградное чрескожное чреспеченочное дренирование желчных протоков. За время, требовавшееся на уменьшение гипербилирубинемии, больных обследовали и готовили к радикальному хирургическому вмешательству. До операции ЗНО верифицировано морфологически у 13 (27,1%) пациентов. Результаты операций представлены в таблице.

При выполнении ПДР лапаротомным доступом (оПГА+) новый анастомоз показал статистически значимое преимущество по продолжительности операции ( $223 \pm 92$  мин) по сравнению с методом Bassi ( $273 \pm 81$  мин). Это происходило за счет удобства быстрого способа инвагинации ПЖ в просвет желудка, однорядного анастомоза (по Bassi – двухрядный). Продолжительность операции при формировании мПГА оказалась максимальной из всех четырех групп и составила  $387 \pm 75$  мин, что статистически значимо больше продолжительности операций при формировании ПГА открытым доступом и мПГА+ ( $p < 0,05$ ). Это связано с большей трудоемкостью способа Bassi при мини-инвазивной ПДР. Значимых различий в кровопотере при формировании различных видов анастомозов не было ( $p > 0,05$ ).

При использовании предложенного способа при мини-инвазивной и при открытой ПДР панкреатических свищей не было. Повторные вмешательства этим пациентам не потребовались. Панкреатический свищ наблюдали у 4 (16,7%) пациентов после оПГА. Этот показатель был значимо хуже в группе мПГА – 7 (77,8%). Такие результаты указывают на несовершенство метода Bassi, связанного с большим повреждением ПЖ при трудной инвагинации ее в просвет желудка и двухрядным швом паренхимы, приводящим к большому объему ее некроза. По этим признакам запатентованный способ выгодно отличается.

Значимо отличалось число повторных операций. После оПГА они понадобились 3 (12,5%) пациентам, а после ПГА – 4 (44,4%). Отмечено

2 (22%) летальных исхода – только в группе мПГА; все остальные пациенты были выписаны.

Статистическую значимость различий между методом Bassi и оригинальным способом сравнивали по частоте формирования панкреатического свища, повторных вмешательств и летального исхода. При сопоставлении мПГА и мПГА+ значение эмпирического  $\chi^2$  для частоты панкреатического свища составило 7,54, для повторных вмешательств – 3,15, для летального исхода – 1,00. При сравнении оПГА и оПГА+ по частоте тех же явлений  $\chi^2$  составил 2,75, 1,7 и 0. Большинство вычисленных значений было меньше стандартного значения  $\chi^2$  Пирсона, которое при 5%-ном уровне значимости [ $df = 1$ ] составляет 3,84. Это свидетельствует об отсутствии значимых различий между способами по частоте большинства учитываемых в опыте событий. Исключение составила частота панкреатического свища в результате применения двух сравниваемых методов при мини-инвазивной ПДР: при мПГА она была достоверно больше ( $\chi^2 = 7,54$ ), чем при мПГА+.

## ● Обсуждение

Несмотря на продолжающиеся дискуссии о выборе ПГА или ПЭА, анастомоз ПЖ с желудком имеет определенные преимущества [8, 15, 16]. Во-первых, интенсивное кровоснабжение стенки желудка способствует заживлению анастомоза. Во-вторых, анастомоз не ограничен размером панкреатической культи ввиду хорошей эластичности стенки желудка. В-третьих, риск развития тяжелого послеоперационного панкреатического свища (ПОПС; postoperative pancreatic fistula – POPF) меньше вследствие инактивации панкреатина в кислой среде желудка [16].

Среди недостатков ПГА указывают внешне-секреторную панкреатическую недостаточность ввиду уменьшения активности ферментов в кислой желудочной среде на фоне и без того нарушенной после ПДР нейрогуморальной регуляции [17–19]. Кроме того, после панкреатогастростомии кровотечение в просвет желудоч-

**Таблица.** Результаты применения различных способов формирования ПГА

**Table.** Results of using various techniques of pancreatodigestive reconstruction after pancreatoduodenectomy

Анастомоз	Всего наблюдений, абс.	Продолжительность операции, мин	Объем кровопотери, мл	Число наблюдений панкреатического свища, абс. (%)	Число больных с повторными вмешательствами, абс. (%)	Число летальных исходов, абс. (%)
оПГА	24	$273 \pm 81$	$325 \pm 102$	4 (16,7)	3 (12,5)	–
мПГА	9	$387 \pm 75$	$318 \pm 76$	7 (77,8)	4 (44,4)	2 (22,2)
мПГА+	7	$284 \pm 58$	$210 \pm 130$	–	–	–
оПГА+	7	$223 \pm 92$	$310 \pm 55$	–	–	–
Итого	47	–	–	11 (23,4)	7 (14,9)	2 (4,3)

но-кишечного тракта развивается значительно чаще, чем после панкреатоеюностомии. По-видимому, это происходит вследствие агрессивного воздействия желудочного сока с низким рН на тромбы в сосудах на срезе культи ПЖ [17, 19]. Существует гипотеза, что открытая культя ПЖ в просвете желудка подвергается продолжительной эрозии желудочным соком, что может привести к развитию панкреатического некроза с фиброзом и последующим рубцовым стенозом ППЖ [18].

Зачастую потребность в выполнении именно ПГА продиктована сложными, порой драматическими интраоперационными условиями, когда просвет ППЖ крайне мал, его не удается катетеризировать капиллярной трубкой, а ткань ПЖ весьма рыхлая и прорезается буквально каждый шов. В такой ситуации ПГА является методом выбора. Непривлекательной альтернативой может быть исходное формирование наружного панкреатического свища без формирования анастомоза.

Мини-инвазивные ПДР не так давно вошли в хирургическую практику, но они показали возможность более ранней реабилитации пациента. Однако выяснилось, что метод Bassi для мини-инвазивной ПДР крайне трудоемок, увеличивает время операции, ведет к большому числу осложнений в виде ПОПС, сопровождается большей послеоперационной летальностью.

Небольшой собственный опыт мини-инвазивного выполнения ПДР с ПГА по запатентованной методике свидетельствует об улучшении ближайших послеоперационных результатов лечения этой категории пациентов. Получив представленные результаты, отказались от применения метода Bassi для мини-инвазивной ПДР. Эти данные также указывают на преимущество выполнения ПГА предложенным способом и при традиционной ПДР.

### ● Заключение

Предложенный способ включения культи ПЖ в желудочно-кишечный тракт после ПДР может найти широкое применение в клинической практике. Способ позволяет достаточно быстро создавать надежный и простой ПГА как при открытом вмешательстве, так и при ПДР мини-инвазивным доступом. При сравнительном анализе запатентованный способ показал клинические характеристики, выгодно отличающие его от анастомоза по Bassi. Использование метода при мини-инвазивной ПДР позволило избежать развития ранних послеоперационных осложнений, обусловленных несостоятельностью ПГА при мягкой ПЖ и, как следствие, уменьшить послеоперационную летальность, а также обеспечить удовлетворительное качество жизни пациентов.

### Участие авторов

Лищишин В.Я. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

Барышев А.Г. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Петровский А.Н. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста.

Лищенко А.Н. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование.

Попов А.Ю. — редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Порханов В.А. — концепция и дизайн исследования, утверждение окончательного варианта статьи.

### Authors participation

Lischishin V.Ya. — concept and design of the study, collection and analysis of data, statistical analysis.

Barishev A.G. — concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Petrovsky A.N. — concept and design of the study, collection and analysis of data, writing text.

Lisichenko A.N. — concept and design of the study, collection and analysis of data, writing text, editing.

Popov A.Yu. — editing, approval of the final version of the article.

Porhanov V.A. — concept and design of the study, approval of the final version of the article.

### ● Список литературы

1. Лубянский В.Г., Сороштанов В.В. Результаты дуоденумсохраняющих резекций поджелудочной железы при хроническом панкреатите с применением технологий герметизации панкреатокишечного анастомоза. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4 (2): 124–128. <https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.2.17>
2. Шабунин А.В., Карпов А.А., Кижаяев Е.В., Бедин В.В., Тавобилов М.М., Паклина О.В., Сетдикова Г.Р. Комбинированное хирургическое лечение больных раком головки поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018; 23 (3): 8–13. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.201838-13>
3. Lin C., Dai H., Hong X., Pang H., Wang X., Xu P., Jiang J., Wu W., Zhao Y. The prognostic impact of primary tumor resection in pancreatic neuroendocrine tumors with synchronous multifocal liver metastases. *Pancreatolgy*. 2018; 18 (5): 608–614. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2018.04.014>. PMID: 29731245
4. Егиев В.Н. Сравнение панкреатодигестивных анастомозов при проксимальной резекции поджелудочной железы (обзор литературы). *Анналы хирургической гепатологии*. 2013; 18 (3): 33–39.
5. McMillan M.T., Zureikat A.H., Hogg M.E., Kowalsky S.J., Zeh H.J., Sprys M.H., Vollmer C.M. Jr. A propensity score-matched analysis of robotic vs open pancreatoduodenectomy on incidence of pancreatic fistula. *JAMA Surg*. 2017; 152 (4): 327–335. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4755>

6. Ахтанин Е.А., Кригер А.Г. Причины возникновения и профилактика панкреатических свищей после резекционных операций на поджелудочной железе. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2014; 5: 79–83.
7. Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Смирнов А.В., Горин Д.С., Ахтанин Е.А. Сравнительные результаты открытой робот-ассистированной и лапароскопической дистальной резекции поджелудочной железы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015; 1: 23–29. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2015123-29>
8. Хатьков И.Е., Цвиркун В.В., Израйлов Р.Е., Васнев О.С., Байчоров М.Э., Тютюнник П.С., Хисамов А.А., Андрианов А.В., Михневич М.В. Лапароскопическая панкреатодуоденальная резекция: эволюция результатов 215 операций. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018; 23 (1): 47–54. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018147-54>.
9. Горин Д.С., Кригер А.Г., Галкин Г.В., Калинин Д.В., Глотов А.В., Калдаров А.Р., Гальчина Ю.С., Берелавичус С.В. Прогнозирование возникновения панкреатического свища после панкреатодуоденальной резекции. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020; 7: 61–67. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202007161>
10. Strasberg S.M., Drebin J.A., Mokadam N.A., Green D.W., Jones K.I., Ehlers J.P., Linehan D. Prospective trial of a blood supply based technique of pancreaticojejunostomy: effect of anastomotic failure in the Whipple procedure. *J. Am. Coll. Surg.* 2002; 194 (6): 746–758. [https://doi.org/10.1016/s1072-7515\(02\)01202-4](https://doi.org/10.1016/s1072-7515(02)01202-4)
11. Bassi C., Butturini G., Salvia R., Grippa S., Falconi M., Pederzoli P. Open pancreaticogastrostomy after pancreaticoduodenectomy: a pilot study. *J. Gastrointest. Surg.* 2006; 10 (7): 1072–1080. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2006.02.003>
12. Попов А.Ю., Лищишин В.Я., Лищенко А.Н., Петровский А.Н., Барышев А.Г. Способ формирования панкреатогастроанастомоза при робот-ассистированной и лапароскопической панкреатодуоденальной резекциях: пат. № 2741408, Российская Федерация. № 2020118609; заявл. 27.05.2020; опубл. 25.01.2021 Бюл. № 3, 3 с.
13. Гржибовский А.М. Анализ номинальных данных (независимые наблюдения). *Экология человека*. 2008; 6: 58–68.
14. Попов А.Ю., Барышев А.Г., Быков М.И., Петровский А.Н., Лищишин В.Я., Вагин И.В., Шава В.В., Порханов В.А. Анализ результатов мини-инвазивной декомпрессии желчевыводящих путей при механической желтухе. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018; 12: 50–56. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201812150>
15. Adam M.A., Thomas S., Youngwirth L., Pappas T., Roman S.A., Sosa J.A. Defining ahospital volume threshold for minimally invasive pancreaticoduodenectomy in the United States. *JAMA Surg.* 2017; 152 (4): 336–342. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4753>
16. Karim S.A.M., Abdulla K.S., Abdulkarim Q.H., Rahim F.H. The outcomes and complications of pancreaticoduodenectomy (Whipple procedure): cross-sectional study. *Int. J. Surg.* 2018; 52: 383–387. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.01.041>
17. Masiak-Segit W., Rawicz-Pruszyński K., Skórzewska M., Polkowski W.P. Surgical treatment of pancreatic cancer. *Pol. Przegl. Chir.* 2018; 90 (2): 45–53. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0011.7493>
18. Кригер А.Г., Кармазановский Г.Г., Берелавичус С.В., Горин Д.С., Калдаров А.Р., Пантелеев В.И., Двухжилов М.В., Калинин Д.В., Глотов А.В., Зекцер В.Ю. Дуоденопанкреатэктомию при опухолях поджелудочной железы – pro et contra. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019; 12: 28–36. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201912128>
19. Yildirim O.Y., Özer N. Effect of anastomosis technique on pancreatic fistula formation in proximal pancreaticoduodenectomy. *J. Coll. Physicians Surg. Pak.* 2020; 30 (5): 480–484. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2020.05.480>. PMID: 32580842.

## References

1. Lubyanskiy V.G., Seroshtanov V.V. The results of duodenum-preserving resections of the pancreas in chronic pancreatitis using the technology of sealing the pancreatic-intestinal anastomosis. *Acta Biomedica Scientifica*. 2019; 4 (2): 122–126. <https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.2.17> (In Russian)
2. Shabunin A.V., Karpov A.A., Kizhaev E.V., Bedin V.V., Tavobilov M.M., Paklina O.V., Setdikova G.R. Combined surgical treatment of pancreatic head cancer. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2018; 23 (3): 8–13. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.201838-13> (In Russian)
3. Lin C., Dai H., Hong X., Pang H., Wang X., Xu P., Jiang J., Wu W., Zhao Y. The prognostic impact of primary tumor resection in pancreatic neuroendocrine tumors with synchronous multifocal liver metastases. *Pancreatol.* 2018; 18 (5): 608–614. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2018.04.014>. PMID: 29731245
4. Egiev V.N. Comparison of pancreatodigestive anastomoses in proximal resection of the pancreas (review). *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2013; 18 (3): 33–39. (In Russian)
5. McMillan M.T., Zureikat A.H., Hogg M.E., Kowalsky S.J., Zeh H.J., Sprys M.H., Vollmer C.M. Jr. A propensity score-matched analysis of robotic vs open pancreatoduodenectomy on incidence of pancreatic fistula. *JAMA Surg.* 2017; 152 (4): 327–335. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4755>
6. Ahtanin E.A., Kriger A.G. Causes and prevention of pancreatic fistulas after pancreas resection. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*. 2014; 5: 79–83. PMID: 25033493. (In Russian)
7. Kriger A.G., Berelavichus S.V., Smirnov A.V., Gorin D.S., Akhtanin E.A. Comparative results of open robot-assisted and laparoscopic distal pancreatic resection. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*. 2015; 1: 23–29. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2015123-29> (In Russian)
8. Khatkov I.E., Tsvirkun V.V., Izrailov R.E., Vasnev O.S., Baychorov M.E., Tyutyunnik P.S., Khisamov A.A., Andrianov A.V., Mikhnevich M.V. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy: results evolution over 215 procedures. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2018; 23 (1): 47–54. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018-1-47-54> (In Russian)
9. Gorin D.S., Kriger A.G., Galkin G.V., Kalinin D.V., Glotov A.V., Kaldarov A.R., Galchina Y.S., Berelavichus S.V. Predicting of pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*. 2020; 7: 61–67. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202007161> (In Russian)
10. Strasberg S.M., Drebin J.A., Mokadam N.A., Green D.W., Jones K.I., Ehlers J.P., Linehan D. Prospective trial of a blood supply based technique of pancreaticojejunostomy: effect of anastomotic failure in the Whipple procedure. *J. Am. Coll. Surg.* 2002; 194 (6): 746–758. [https://doi.org/10.1016/s1072-7515\(02\)01202-4](https://doi.org/10.1016/s1072-7515(02)01202-4)

11. Bassi C., Butturini G., Salvia R., Grippa S., Falconi M., Pederzoli P. Open pancreaticogastrostomy after pancreaticoduodenectomy: a pilot study. *J. Gastrointest. Surg.* 2006; 10 (7): 1072–1080. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2006.02.003>
12. Popov A.Y., Lishchishin V.Y., Lishenko A.N., Petrovsky A.N., Baryshev A.G. *Sposob formirovaniya pankreatogastroanastomoza pri robot-assistirovannoi laparoskopicheskoi pankreatoduodenal'noj rezekczijakh* [Method of forming pancreatogastroanastomosis with robot-assisted and laparoscopic pancreatoduodenal resections]. *Bulletin of inventions.* 2021; 3: 3. (In Russian)
13. Grjibovski A.M. Data envelopment analysis (independent observations). *Ekologiya cheloveka (Human Ecology).* 2008; 6: 58–68. (In Russian)
14. Popov A.Y., Baryshev A.G., Bykov M.I., Petrovsky A.N., Lishchishin V.Y., Vagin I.V., Shchava V.V., Porkhanov V.A. Outcomes of minimally invasive biliary decompression in obstructive jaundice. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova.* 2018; 12: 50–56. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201812150> (In Russian)
15. Adam M.A., Thomas S., Youngwirth L., Pappas T., Roman S.A., Sosa J.A. Defining ahospital volume threshold for minimally invasive pancreaticoduodenectomy in the United States. *JAMA Surg.* 2017; 152 (4): 336–342. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4753>
16. Karim S.A.M., Abdulla K.S., Abdulkarim Q.H., Rahim F.H. The outcomes and complications of pancreaticoduodenectomy (Whipple procedure): cross-sectional study. *Int. J. Surg.* 2018; 52: 383–387. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.01.041>
17. Masiak-Segit W., Rawicz-Pruszyński K., Skórzewska M., Polkowski W.P. Surgical treatment of pancreatic cancer. *Pol. Przegl. Chir.* 2018; 90 (2): 45–53. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0011.7493>
18. Kriger A.G., Karmazanovsky G.G., Berelavichus S.V., Gorin D.S., Kaldarov A.R., Pantelev V.I., Dvukhzhilov M.V., Kalinin D.V., Glotov A.V., Zektser V.Y. Duodenopancreatectomy for pancreatic tumors – pros and cons. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova.* 2019; 12: 28–36. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201912128> (In Russian)
19. Yildirim O.Y., Özer N. Effect of anastomosis technique on pancreatic fistula formation in proximal pancreaticoduodenectomy. *J. Coll. Physicians Surg. Pak.* 2020; 30 (5): 480–484. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2020.05.480>. PMID: 32580842.

## Сведения об авторах [Authors info]

**Лищин Владимир Ярославич** – врач-хирург ГБУЗ “НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского”, г. Краснодар. E-mail: [vladimirlishchishin@inbox.ru](mailto:vladimirlishchishin@inbox.ru)

**Барышев Александр Геннадьевич** – доктор мед. наук, заместитель главного врача по хирургии ГБУЗ “НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского”, г. Краснодар. <http://orcid.org/0000-0002-6735-3877>. E-mail: [a.g.baryshev@mail.ru](mailto:a.g.baryshev@mail.ru)

**Петровский Александр Николаевич** – врач-хирург ГБУЗ “НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского”, г. Краснодар. <http://orcid.org/0000-0001-7193-6277>. E-mail: [a\\_petrovsky@mail.ru](mailto:a_petrovsky@mail.ru)

**Лищенко Алексей Николаевич** – врач-хирург ГБУЗ “НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского”, г. Краснодар. <http://orcid.org/0000-0002-8355-787X>. E-mail: [lis\\_74@mail.ru](mailto:lis_74@mail.ru)

**Попов Арсен Юрьевич** – заведующий хирургическим отделением ГБУЗ “НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского”, г. Краснодар. <http://orcid.org/0000-0003-1336-7242>. E-mail: [aqanavt07@mail.ru](mailto:aqanavt07@mail.ru)

**Порханов Владимир Алексеевич** – доктор мед. наук, профессор, академик РАН, главный врач ГБУЗ “НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского”, г. Краснодар. <http://orcid.org/0000-0003-0572-1395>. E-mail: [vladimirporhanov@mail.ru](mailto:vladimirporhanov@mail.ru)

**Для корреспонденции\*:** Петровский Александр Николаевич – 350068, Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167, Российская Федерация. Тел.: 8-909-46-48-456. E-mail: [a\\_petrovsky@mail.ru](mailto:a_petrovsky@mail.ru)

**Vladimir Ya. Lishchishin** – Surgeon of the Abdominal Surgery Department of GBUZ “Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky”, Krasnodar. <http://orcid.org/0000-0002-8001-9099>. E-mail: [vladimirlishchishin@inbox.ru](mailto:vladimirlishchishin@inbox.ru)

**Aleksandr G. Barishev** – Doct. of Sci. (Med.), Deputy Chief of Surgeon of Operator of the Abdominal Surgery Department of GBUZ “Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky”, Krasnodar. <http://orcid.org/0000-0002-6735-3877>. E-mail: [a.g.baryshev@mail.ru](mailto:a.g.baryshev@mail.ru)

**Aleksandr N. Petrovsky** – Surgeon of the Abdominal Surgery Department of GBUZ “Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky”, Krasnodar. <http://orcid.org/0000-0001-7193-6277>. E-mail: [a\\_petrovsky@mail.ru](mailto:a_petrovsky@mail.ru)

**Aleksey N. Lishchenko** – Surgeon of the Abdominal Surgery Department of GBUZ “Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky”, Krasnodar. <http://orcid.org/0000-0002-8355-787X>. E-mail: [lis\\_74@mail.ru](mailto:lis_74@mail.ru)

**Arsen Yu. Popov** – Chief of the Abdominal Surgery Department of GBUZ “Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky”, Krasnodar. <http://orcid.org/0000-0003-1336-7242>. E-mail [aqanavt07@mail.ru](mailto:aqanavt07@mail.ru)

**Vladimir A. Porhanov** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Member of the Russian Academy of Sciences, Chief Medical Officer of GBUZ “Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky”, Krasnodar. <http://orcid.org/0000-0003-0572-1395>. E-mail [vladimirporhanov@mail.ru](mailto:vladimirporhanov@mail.ru)

**For correspondence\*:** Aleksandr N. Petrovsky – 167, 1 Maya str., Krasnodar, 350059, Russian Federation. GBUZ “Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky”, Krasnodar. Phone: +7-909-464-8456. E-mail: [a\\_petrovsky@mail.ru](mailto:a_petrovsky@mail.ru)

Статья поступила в редакцию журнала 25.02.2021.  
Received 25 February 2021.

Принята к публикации 28.09.2021.  
Accepted for publication 28 September 2021.