

Обзор литературы / Review

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-3-92-99>**Панкреатодигестивный анастомоз –
ключ к благоприятному исходу
панкреатодуоденальной резекции**

Котельников А.Г.¹, Патютко Ю.И.¹, Подлужный Д.В.¹, Саакян М.С.^{1*},
Кудашкин Н.Е.¹, Поляков А.Н.¹, Тихонов П.А.¹, Сулейманов Э.А.², Стилиди И.С.¹

¹ ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России; 115478, Москва, Каширское ш., д. 23, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО “Российский университет дружбы народов”; 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8, Российская Федерация

Представлены результаты различных исследований и метаанализов, посвященных оценке частоты формирования клинически значимых панкреатических свищей при различных видах панкреатодигестивных анастомозов. Панкреатодигестивный анастомоз не является независимым фактором прогноза панкреатических осложнений. Ни один из современных видов панкреатодигестивного соустья не доказал своего преимущества. В основе выбора панкреатодигестивного анастомоза лежат правильный выбор органа, с которым соединяют культю поджелудочной железы, опыт и мастерство хирурга в формировании соустья.

Ключевые слова: поджелудочная железа, проток поджелудочной железы, панкреатодуоденальная резекция, панкреатогастроанастомоз, панкреатоюноанастомоз, свищ

Ссылка для цитирования: Котельников А.Г., Патютко Ю.И., Подлужный Д.В., Саакян М.С., Кудашкин Н.Е., Поляков А.Н., Тихонов П.А., Сулейманов Э.А., Стилиди И.С. Панкреатодигестивный анастомоз – ключ к благоприятному исходу панкреатодуоденальной резекции. *Анналы хирургической гепатологии*. 2022; 27 (3): 92–99.

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-3-92-99>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Pancreatodigestive anastomosis: the key to a favorable outcome
of pancreaticoduodenal resection**

Kotelnikov A.G.¹, Patyutko Yu.I.¹, Podluzhny D.V.¹, Saakyan M.S.^{1*},
Kudashkin N.E.¹, Polyakov A.N.¹, Tikhonov P.A.¹, Suleimanov E.A.², Stilidi I.S.¹

¹ N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; 23, Kashirskoe shosse, Moscow, 115478, Russian Federation

² Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University); 6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russian Federation

The paper presents the results of various studies and meta-analyses which focus on assessing the frequency of formation of clinically significant pancreatic fistulas in various types of pancreatic-digestive anastomoses. Pancreatodigestive anastomosis is not an independent predictive factor of pancreatic complications. None of the modern types of pancreatodigestive anastomosis has proved its superiority. The choice of the pancreatodigestive anastomosis method is based on the correct selection of the organ with which the pancreatic stump is connected and the surgeon's experience and skill in forming the anastomosis.

Keywords: pancreas, pancreatic duct, pancreaticoduodenal resection, pancreato-gastric anastomosis, pancreato-jejunal anastomosis, fistula

For citation: Kotelnikov A.G., Patyutko Yu.I., Podluzhny D.V., Saakyan M.S., Kudashkin N.E., Polyakov A.N., Tikhonov P.A., Suleimanov E.A., Stilidi I.S. Pancreatodigestive anastomosis: the key to a favorable outcome of pancreaticoduodenal resection. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2022; 27 (3): 92–99. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-3-92-99> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

Панкреатодуоденальная резекция (ПДР) с резекцией привратника (ГПДР) или с сохранением привратника (ППДР) — единственная возможность обеспечить более или менее стойкую ремиссию при опухолях головки поджелудочной железы (ПЖ) и органов периапулярной зоны. Несмотря на уменьшение летальности в специализированных клиниках до $\leq 5\%$, частота осложнений остается большой — 30–50% [1–3]. Число осложнений и летальность зависят в том числе и от времени, прошедшего после операции. Представляется справедливым считать 90-дневный период со дня операции наиболее объективно отражающим ее непосредственный исход. По данным исследователей, 30-дневная летальность после ПДР составляет 1,1%, 90-дневная — 3,6%. Летальность с 91-го по 365-й день значительно увеличивается — до 16,5% [2]. В структуре осложнений как по числу, так и по клиническому значению преобладают осложнения со стороны культи ПЖ и панкреатодигестивного анастомоза (ПДА): панкреонекроз, несостоятельность ПДА, панкреатический свищ (ПС). ПС — наиболее частое осложнение, поскольку является следствием панкреонекроза, несостоятельности ПДА или — значительно реже — развивается вне видимой связи с ними. ПС по большей части ответственен за развитие потенциально летальных осложнений: перитонита, забрюшинной флегмоны, аррозивного кровотечения. В структуре причин летальности после ПДР доля септических осложнений, включая аррозивное кровотечение, абсолютно преобладает и варьирует от 50 до 60%. Частота ПС в последние годы варьирует в широких пределах — от 1 до 64% [4, 5] и упорно держится в большинстве клиник на уровне 20% среди всех оперированных [1, 6]. Совершенно очевидно: уменьшение частоты ПС является бесспорной задачей хирургов при раке ПЖ и органов периапулярной зоны. Решение этой задачи хирурги видят главным образом в способах совершенствования обработки культи ПЖ и формировании наиболее безопасного ПДА.

Таблица 1. Критерии ПС

Table 1. Pancreatic fistula criteria

Критерий	BL	Тип В	Тип С
Содержание амилазы в дренаже	в ≥ 3 раза больше, чем в крови		
Дренаж > 3 нед	нет	да	да
Изменение в лечении	нет	да	да
Чрескожные и эндоскопические методы дренирования скоплений жидкости, обусловленных ПС	нет	да	да
Ангиографические методы гемостаза при кровотечении, вызванном ПС	нет	да	да
Необходимость повторной операции	нет	нет	да
Признаки инфекции, обусловленные ПС	нет	да, без ОД	да, с ОД
Органная недостаточность, обусловленная ПС	нет	нет	да
Летальный исход, обусловленный ПС	нет	нет	да

Примечание: ОД — органная дисфункция.

Панкреатический свищ

Что же считать панкреатическим свищем? По определению ISGPS, ПС предполагает увеличение активности амилазы в дренируемой из брюшной полости жидкости в 3 раза и более по сравнению с верхней границей нормы этого показателя в крови. В последней редакции классификации, опубликованной в 2017 г., отражено 3 типа ПС: А (теперь — biochemical leak, BL), В и С [7]. Критерии ПС и их наличие в зависимости от типа свища представлены в табл. 1.

Очевидно, клинически значимыми являются ПС типов В и С. Именно они фигурируют и чаще всего оговариваются в опубликованных работах как отражающие указанное послеоперационное осложнение в целом. Повышенную активность амилазы в отделяемом по дренажу без клинических и иных лабораторных проявлений в течение до 3 нед после операции панкреатическим свищем правомочно не считать. Однако исключить влияние определения, которое дают панкреатическому свищу, на значительные колебания показателя ПС в опубликованной литературе невозможно. Ряд авторов в определение ПС включают все типы — А, В и С, другие — только типы В и С.

Факторы риска формирования послеоперационного ПС

Из множества факторов риска развития ПС (> 40) группой авторов [8] в многофакторном анализе была доказана независимая роль диаметра протока ПЖ (ППЖ), текстуры ПЖ, исходного заболевания органов гепатопанкреатодуоденальной зоны, по поводу которого предпринята ПДР, интраоперационной кровопотери. Обращает особое внимание отсутствие вида панкреатодигестивного соустья как независимого фактора развития ПС, наряду с наличием стента в ППЖ, а также воспалительных изменений в ПЖ и окружающих тканях. Авторами предложена шкала риска формирования ПС после ПДР (табл. 2).

Таблица 2. Шкала риска формирования клинически значимого ПС после ПДР**Table 2.** Risk score for the formation of a clinically significant pancreatic fistula after pancreatoduodenal resection

Фактор риска	Характеристика, значение	Число баллов
Текстура ПЖ	Твердая	0
	Мягкая	2
Заболевание	Рак головки ПЖ, панкреатит	0
	Рак БСДПК, дистального ОЖП, ДПК	1
Диаметр ППЖ, мм	≥5	0
	4	1
	3	2
	2	3
	≤1	4
Кровопотеря, мл	≤400	0
	401–700	1
	701–1000	2
	>1000	3

Примечание: БСДПК – большой сосочек двенадцатиперстной кишки; ОЖП – общий желчный проток; ДПК – двенадцатиперстная кишка.

На основе указанной шкалы определен риск развития послеоперационного ПС: незначительный – 0 баллов, низкий – 1–2 балла, промежуточный – 3–6 баллов, высокий – 7–10 баллов. По данным авторов, при риске 9–10 баллов формирование ПС неизбежно [8]. По данным Ю.С. Гальчиной и соавт., риск ПС возрастает в 3 раза при численности ацинусов в ПЖ >72,5%, в 1,8 раза – при плотности ПЖ в нативную фазу КТ >33,5 НУ, более чем в 2,7 раза – при коэффициенте накопления контрастного препарата в паренхиме ПЖ >1 [9].

Панкреатодигестивные анастомозы

К формируемому ПДА предъявляют следующие основные требования:

- обеспечение беспрепятственного оттока панкреатического сока в желудок или тощую кишку;
- герметичность соустья;
- сохранение адекватного кровоснабжения культи ПЖ и полого органа, с которым формируют анастомоз;
- отсутствие натяжения сшиваемых органов, повреждений культи ПЖ, в частности при сведении и завязывании нитей;
- стенка желудка или тощей кишки при формировании не инвагинационного анастомоза “конец в бок” должна тесно прилегать к резецированной (раневой) поверхности ПЖ для уменьшения риска депонирования панкреатического сока [10–12].

В настоящее время на общедоступном сайте www.pancreatic-anastomosis.com представлен 61 вид ПДА. Анастомозы сгруппированы в основном по признаку соединяемых органов в 3 группы: I – панкреатоеюноанастомоз (ПЕА) “конец в конец”; II – ПЕА “конец в бок”; III – панкреатогастроанастомоз (ПГА). Указанные группы соустьев включают 19 подгрупп. На сайте представлены не все существующие в настоящее время варианты соустьев, сайт продолжает пополняться. Анастомоз по Blumgart справедливо рассматривают в группе ПЕА “конец в бок”, в подгруппе “проток в слизистую”, двурядный [10].

Столь большое число ПДА свидетельствует об отсутствии общепринятого анастомоза, что косвенно отражает нерешенность проблемы уменьшения частоты ПС на пути совершенствования реконструктивного этапа операции. Чтобы показать зависимость частоты клинически значимого ПС от формируемого анастомоза, необходимо представить результаты сравнительного анализа преимущественно рандомизированных исследований наиболее типичных и чаще всего используемых в настоящее время анастомозов.

Панкреатогастроанастомоз или панкреатоеюноанастомоз?

Первое описание ПГА представлено в 1946 г. [13]. В метаанализах нерандомизированных исследований [14–16], посвященных сравнению ПГА с ПЕА, продемонстрировано уменьшение частоты послеоперационного ПС в группе ПГА. Одновременно в 2 рандомизированных исследованиях [17, 18] достоверных различий в частоте ПС не выявлено.

В метаанализе 7 рандомизированных исследований [19], включавших 1121 пациента, было показано, что частота всех типов ПС в группе ПГА составляет 6–20%, в группе ПЕА – 11–34% ($p = 0,002$) [17, 18, 20–24]. В 4 из них отражено достоверное преимущество ПГА по частоте клинически значимых ПС: в группе ПГА – 4–11%, в группе ПЕА – 12–33% ($p = 0,0001$) [20–22, 24]. Также отмечено, что в группе ПГА в раннем послеоперационном периоде достоверно реже происходит депонирование жидкости в области анастомоза ($p = 0,02$). Не отмечено достоверных различий между группами в частоте геморрагических осложнений, гастростаза, формирования желчного свища, повторных операций, летальности.

В ретроспективном анализе [12] проспективно собранной популяции 206 достаточно однородных по основным показателям больных, перенесших ПДР с ПЕА по Blumgart и с инвагинационным ПГА за 10 лет, продемонстрировано преимущество ПЕА по сравнению с инвагинационным ПГА по частоте клинически значимых ПС. При мягкой ПЖ – 10% по сравнению с 28%;

при непротоковом раке головки ПЖ — 10 и 31%; при ППЖ ≤ 3 мм — 16 и 58%; при кровопотере ≥ 400 мл — 17 и 88%, при большом риске ПС — 14 и 47%. Различия достоверны ($p = 0,038$). Справедливости ради следует отметить, что, помимо ретроспективного анализа, ПГА формировали с 2005 по 2012 г., ПЕА по Blumgart — с 2012 по 2014 г. Иными словами, те же хирурги на втором этапе, безусловно, обладали большим опытом хирургических технологий и периоперационного ведения больных, что не могло не сказаться на непосредственных исходах, независимо от особенностей реконструктивного этапа [12].

К сожалению, не представлено рандомизированных исследований, посвященных сравнению ПГА и ПЕА по Blumgart.

В метаанализе [10] 6 рандомизированных исследований объединили 1086 больных; мягкая консистенция ПЖ отмечена в 48–66% наблюдений, ППЖ ≤ 3 мм — в 33–61%, медиана кровопотери составила 400–972 мл; рак головки ПЖ или хронический панкреатит был у 51–75% больных. ПГА был представлен следующими вариантами: ПГА “проток в слизистую” с разделением желудка на несущую анастомоз часть и часть, содержащую проглоченную пищу; ПГА “проток в слизистую” без разделения желудка; инвагинационный ПГА. ПЕА был представлен различными видами анастомоза “проток в слизистую”. Сравнимые группы оказались несколько неоднородны ($I^2 = 61\%$; $p = 0,02$) [10]. Частота послеоперационного ПС в группе ПГА варьировала от 4 до 20% (среднее 12%), в группе ПЕА — от 9 до 33% (среднее 20%). Различия в частоте ПС, тем не менее, оказались статистически недостоверными ($p = 0,05$) [20–22, 24–26].

Не выявлено статистически достоверных различий в частоте послеоперационного клинически значимого ПС в рандомизированном одноцентровом исследовании 2020 г. Авторы сравнили ПГА с ПЕА в группе высокого риска ПС (7–10 баллов) и при наличии наружной вирсунгостомы. В группе ПГА частота ПС составила 50%, в группе ПЕА — 39% ($p = 0,11$). Обращает внимание небольшое число наблюдений в группах — по 36 [4].

ПЕА “проток в слизистую” или инвагинационный ПЕА?

Первое описание ПЕА отдельными швами “проток в слизистую” представлено в 1956 г. [27]. В рандомизированном одноцентровом исследовании [5], включавшем 132 больных, установлено: частота клинически значимого ПС в группе ПЕА “проток в слизистую” составила 3,1%, в группе инвагинационного ПЕА — 17,6% ($p = 0,004$). В подгруппах с мягкой ПЖ и узким ППЖ частота ПС составила 17,3 и 37,5% ($p = 0,013$) [5].

В метаанализе 6 рандомизированных исследований [10] сравнили частоту осложнений, развившихся после операций с различными вариантами ПЕА “проток в слизистую”, с одной стороны, и вариантами инвагинационного ПЕА “конец в конец” и “конец в бок” — с другой. Всего было 1057 больных: мягкая консистенция ПЖ была у 43–65% из них, ППЖ ≤ 3 мм — у 40–50%, медиана кровопотери составила 300–600 мл, рак головки ПЖ и хронический панкреатит был у 9–58% пациентов. Частота формирования клинически значимого послеоперационного ПС в группе ПЕА “проток в слизистую” варьировала от 3 до 23% (средняя 14%), что достоверно не отличалось от частоты ПС в группе инвагинационного ПЕА — 1–18% (средняя 10%; $p = 0,54$) [28–33]. Следует отметить, что в рандомизированном одноцентровом исследовании 2015 г. представлена группа с так называемым сосочкоподобным ПЕА ($n = 155$). Частота формирования клинически значимого ПС в этой группе составила феноменальный 1%. Способ формирования указанного анастомоза обязывает отнести его также к подгруппе ПЕА “проток в слизистую” с той особенностью, что при инвагинации протока в тощую кишку нити через сам проток не проводили. Среди больных с мягкой паренхимой ПЖ и узким протоком частота ПС при этом виде анастомоза составила 9,6%, что достоверно меньше частоты ПС после ПДР с формированием традиционного ПЕА “проток в слизистую” — 27,3% ($p = 0,001$). Различие нивелировалось в группах низкого риска послеоперационного ПС. Авторы показали независимые факторы риска ПС: ИМТ > 24 кг/м², продолжительность операции > 300 мин, мягкая консистенция ПЖ и узкий ППЖ, классический вариант ПЕА “проток в слизистую” [30].

ПЕА по Blumgart или традиционный ПЕА “проток в слизистую”?

Различают ПЕА “проток в слизистую” по оригинальной [34, 35] и модифицированной [36] методике Blumgart. Анастомоз получил широкое распространение в последнее десятилетие. Главным его достоинством является использование сквозных матрасных швов через культю ПЖ, при затягивании которых и формировании узлов на вентральной поверхности тощей кишки обеспечивается надежная фиксация органов, а также особенно плотное соприкосновение серозной оболочки кишки и резецированной поверхности культи ПЖ. Чаще всего этот анастомоз требует стентирования ППЖ.

В нерандомизированном ретроспективном исследовании [37] изучили ПЕА по Blumgart у 105 больных. Отмечено, что все типы послеоперационного ПС развились у 54,3% оперированных, клинически значимые ПС — у 12,3%.

Последнее позволило авторам сделать заключение о перспективности ПЕА по Blumgart [37]. В метаанализе [38] 12 исследований, посвященных сравнению ПЕА по Blumgart с ПЕА “проток в слизистую” по традиционным методикам, включая ПЕА по Kakita [39], анализировали 2368 оперированных больных. Сравнимые группы были неоднородны ($I^2 = 51\%$, $p < 0,001$). Среди 12 исследований только 2 являются рандомизированными [11, 40]. Частота формирования клинически значимых послеоперационных ПС в группе ПЕА по Blumgart составила 12,4%, в группе ПЕА, сформированных традиционными способами, — 23,6% ($p = 0,001$). Частота осложнений составила 39,4 и 43,3% ($p < 0,001$), летальность — 1,2 и 2,7% ($p = 0,258$). На основе метаанализа сделан вывод о преимуществе ПЕА по Blumgart.

Следует отметить, что в рассмотренном метаанализе было представлено только 2 рандомизированных исследования, и именно в этих исследованиях не были подтверждены преимущества ПЕА по Blumgart. В первом из двух рандомизированных исследований — одноцентровом исследовании [11] сравнили ПЕА по Blumgart с ПЕА “проток в слизистую” по традиционной методике ($n = 208$, группы однородны по демографическим, патологоанатомическим, клиническим характеристикам, частоте факторов риска ПС). Частота формирования клинически значимого ПС после ПЕА по Blumgart составила 10,3%, после традиционного ПЕА — 6,8%. При мягкой ПЖ частота ПС после ПЕА по Blumgart составила 18%, после традиционного ПЕА — 12,1% ($p = 0,364$) [11]. Второе рандомизированное многоцентровое исследование [40], включенное в рассмотренный метаанализ, включает результаты лечения 236 больных. Частота всех свищей в группе ПЕА по Blumgart составила 25%, в группе ПЕА по традиционной методике “проток в слизистую” — 26%. Частота клинически значимых ПС в группе ПЕА по Blumgart составила 11,6%, в группе ПЕА по традиционной методике “проток в слизистую” — 11,3% ($p = 0,857$) [40].

Ранее мы представляли сведения о зависимости частоты ПС после ПДР от типа панкреатодигестивного соустья за 1991–2012 гг. Максимальная частота формирования клинически значимого послеоперационного ПС отмечена в группе инвагинационного ПЕА “конец в бок” — 21,4%. В группе ПЕА “проток в слизистую”, а также в группе ПГА “проток в слизистую” частота формирования клинически значимого ПС была достоверно меньше [41].

● Заключение

Важнейшей составляющей реконструктивного этапа было и остается формирование ПДА.

Несмотря на то что любой обзор литературы по этой теме является ограниченным, можно констатировать следующее. Остались в прошлом окклюзия протока культы ПЖ, ушивание культы ПЖ наглухо, выведение наружной вирсунгостомы без формирования ПДА. К сожалению, не изжитая практика экстирпации ПЖ при наличии предикторов большого риска осложнений со стороны ПЖ. Хотя в подвергнутой анализу литературе ПДА не доказал свою независимую роль в прогнозе панкреатических осложнений, наряду с вирсунгостомией, наличием билиарной инфекции и воспалительных изменений в ПЖ, все указанные факторы требуют дальнейшего изучения. Также необходима дополнительная оценка роли опыта хирурга в профилактике ПС.

Частота формирования ПС после любого из применяемых в настоящее время ПДА достоверно не различается. Сейчас можно лишь с большой осторожностью говорить о некотором преимуществе ПДА “проток в слизистую”. Увлеченность отдельными видами соустьев как единственно приемлемыми для уменьшения частоты осложнений сменяется парадигмой выбора реконструкции исходя из комплекса факторов. Первый среди них — степень мастерства и опыт хирурга, который выбирает наиболее успешный вид анастомоза в его исполнении. Конечно, этот фактор подразумевает определенную эволюцию становления специалиста — хирурга-панкреатолога, что с трудом поддается объективной оценке. Второй — это функциональные последствия операции. Выбор вида панкреатодигестивного соустья с позиции обеспечения лучшей экскреторной и инкреторной функции культы ПЖ также еще предстоит прояснить.

Участие авторов

Котельников А.Г. — анализ литературы, написание статьи.

Патютко Ю.И. — редактирование статьи.

Подлужный Д.В. — редактирование статьи, ответственность за целостность статьи.

Саакян М.С. — сбор и обработка литературных данных, оформление и написание текста.

Кудашкин Н.Е. — концепция, дизайн обзора.

Поляков А.Н. — дизайн обзора, редактирование статьи.

Тихонов П.А. — корректирование и редактирование статьи.

Сулейманов Э.А. — ответственность за целостность всех частей статьи.

Стилиди И.С. — утверждение окончательного варианта статьи.

Authors contributions

Kotelnikov A.G. — literature selection and review, manuscript writing, responsible for the integrity of all parts of the paper.

Patyutko Yu.I. — manuscript editing.

Podluzhnyi D.V. — manuscript editing, responsible for the integrity of all parts of the paper.

Saakyan M.S. — literature selection and review, manuscript writing.

Kudashkin N.E. — concept, review design.

Polyakov A.N. — review design, manuscript editing.

Tikhonov P.A. — manuscript editing.

Suleimanov E.A. — responsible for the integrity of all parts of the paper.

Stilidi I.A. — approval of the final manuscript.

● Список литературы [References]

1. Kawaida H., Kono H., Hosomura N., Amemiya H., Itakura J., Fujii H., Ichikawa D. Surgical techniques and postoperative pancreatic fistula after pancreatic surgery. *World J. Gastroenterol.* 2019; 25 (28): 3722–3737. <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i28.3722>
2. Narayanan S., Martin A.N., Turrentine F.E., Bauer T.W., Adams R.B., Zaydfudim V.M. Mortality after pancreaticoduodenectomy: assessing early and late causes of patient death. *J. Surg. Res.* 2018; 231: 304–308. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.05.075>
3. Kawai M., Yamane H. Analysis of clinical trials evaluating complications after pancreaticoduodenectomy: a new era of pancreatic surgery. *Surg. Today.* 2010; 40 (11): 1011–1017. <https://doi.org/10.1007/s00595-009-4245-9>
4. Andrianello S., Marchegiani G., Malleo G., Masini G., Balduzzi A., Paiella S., Esposito A., Landoni L., Casetti L., Tuvery M., Salvia R., Bassi C. Pancreaticoduodenectomy with externalized stent vs pancreaticogastrostomy with externalized stent for patients with high-risk pancreatic anastomosis (a single-center, phase 3, randomized clinical trial). *JAMA Surg.* 2020; 155 (4): 313–321. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.6035>
5. Liu Q.Y., Zhang W.Z., Xia H.T., Leng J.-J., Wan T., Liang B., Yang T., Dong J.-H. Analysis of risk factors for postoperative pancreatic fistula following pancreaticoduodenectomy. *World J. Gastroenterol.* 2014; 20 (46): 17491–17497. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i46.17491>
6. Кригер А.Г. Хирургическая панкреатология. М.: РИА “Внешторгиздат”, 2021. 332 с.
Kriger A.G. *Khirurgicheskaya pankreatologiya* [Surgical pancreatology]. Moscow: RIA “Vneshtorgizdat”, 2021. 332 p. (In Russian)
7. Bassi C., Marchegiani G., Dervenis C. The 2016 update of International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 years after. *Surgery.* 2017; 161 (3): 584–591. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2016.11.014>
8. Callery M.P., Wande B.P., Kent T.S., Chaikof E.L., Vollmer C.M. A prospectively validated clinical risk score accurately predicts pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy. *J. Am. Coll. Surg.* 2013; 216 (1): 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.09.002>
9. Гальчина Ю.С., Кармазановский Г.Г., Калинин Д.В., Кондратьев Е.В., Горин Д.С., Галкин Г.В., Кригер А.Г. Критерии диагностики “мягкой” поджелудочной железы и их влияние на возникновение панкреатического свища после панкреатодуоденальной резекции. *Анналы хирургической гепатологии.* 2020; 25 (2): 113–123. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.20202113-123>
Galchina Yu.S., Karmazanovsky G.G., Kalinin D.V., Kondratyev E.V., Gorin D.S., Galkin G.V., Kriger A.G. Diagnostic criteria for a “soft” pancreas and their influence on the occurrence of pancreatic fistula after pancreatoduodenal resection. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery.* 2020; 25 (2): 113–123. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.20202113-123> (In Russian)
10. Daamen L.A., Smits F.J., Besselink M.G., Busch O.R., Borel Rinkes I.H., van Santvoort H.C., Molenaar I.Q. A web-based overview, systematic review and meta-analysis of pancreatic anastomosis techniques following pancreatoduodenectomy. *HPB.* 2018; 20 (9): 777–785. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.03.003>
11. Hirono S., Kawai M., Okada K.I., Miyazawa M., Kitahata Y., Hayami S., Ueno M., Yamaue H. Modified Blumgart mattress suture versus conventional interrupted suture in pancreaticojejunostomy during pancreaticoduodenectomy (randomized controlled trial). *Ann. Surg.* 2019; 269 (2): 243–251. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002802>
12. Wang S.-E., Chen S.-C., Shyr B.-U., Shyr Yi-M. Comparison of modified Blumgart pancreaticojejunostomy and pancreaticogastrostomy after pancreaticoduodenectomy. *HPB.* 2016; 18 (3): 229–235. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2015.09.007>
13. Waugh J.M., Clagett O.T. Resection of duodenum and head of pancreas for carcinoma; an analysis of thirty cases. *Surgery.* 1946; 20: 224–232. PMID: 20994806
14. McKay A., Mackenzie S., Sutherland F.R., Bathe O.F., Doing C., Dort J. Meta-analysis of pancreaticojejunostomy versus pancreaticogastrostomy reconstruction after pancreaticoduodenectomy. *Br. J. Surg.* 2006; 93 (8): 929–936. <https://doi.org/10.1002/bjs.5407>
15. Wente M.N., Shrikhande S.V., Muller M.W., Diener M.K., Seiler C.M., Friess H., Markus B.W. Pancreaticojejunostomy versus pancreaticogastrostomy: systematic review and meta-analysis. *Am. J. Surg.* 2007; 193 (2): 171–183. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2006.10.010>
16. He T., Zhao Y., Chen Q., Wang X., Lin H., Han W. Pancreaticojejunostomy versus pancreaticogastrostomy after pancreaticoduodenectomy: a systematic review and metaanalysis. *Dig. Surg.* 2013; 30 (1): 56–69. <https://doi.org/10.1159/000350901>
17. Bassi C., Falconi M., Molinari E., Salvia R., Butturini G., Sartori N., Mantovani W., Pederzoli P. Reconstruction by pancreaticojejunostomy versus pancreaticogastrostomy following pancreatectomy: results of a comparative study. *Ann. Surg.* 2005; 242 (6): 767–773. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000189124.47589.6d>
18. Duffas J.P., Suc B., Msika S., Fourtanier G., Muscarel F., Hay J.M., Fingerhut A., Millat B., Radovanowic A., Fagniez P.L. A controlled randomized multicenter trial of pancreatogastrostomy or pancreaticojejunostomy. *Am. J. Surg.* 2005; 189 (6): 720–729. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2005.03.015>
19. Clerveus M., Morandier-Rivas A., Picazo-Yeste J., Moreno-Sanz C. Pancreaticogastrostomy versus pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Gastrointestinal Surg.* 2014; 18 (9): 1693–1704. <https://doi.org/10.1007/s11605-014-2557-6>
20. Fernandez-Cruz L., Cosa R., Blanco L., Lopez-Boado M.A., Astudillo E. Pancreatogastrostomy with gastric partition after pylorus preserving pancreatoduodenectomy versus conventional pancreaticojejunostomy: a prospective randomized study. *Ann. Surg.* 2008; 248 (6): 930–938. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31818f8fc7>
21. Figueras J., Sabater L., Planellas P., Munoz-Fornier E., Lopez-Ben S., Falgueras L., Sala-Palau C., Albiol M., Ortega-Serrano J., Castro-Gutierrez E. Randomized clinical trial of pancreaticogastrostomy versus pancreaticojejunostomy on the rate and severity of pancreatic fistula after pancreaticoduodenec-

- tomy. *Br. J. Surg.* 2013; 100 (12): 1597–1605.
<https://doi.org/10.1002/bjs.9252>
22. Wellner U.F., Sick O., Olschewski M., Adam U., Hopt U.T., Keck T. Randomized controlled single-center trial comparing pancreatogastrostomy versus pancreaticojejunostomy after partial pancreateoduodenectomy. *J. Gastrointest. Surg.* 2012; 16 (9): 1686–1695. <https://doi.org/10.1007/s11605-012-1940-4>
 23. Yeo C.J., Cameron J.L., Maher M.M., Sauter P.K., Zahurak M.L., Talamini M.A., Lillemoe K.D., Pitt H.A. A prospective randomized trial of pancreatogastrostomy versus pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy. *Ann. Surg.* 1995; 222 (4): 580–592.
<https://doi.org/10.1097/00000658-199510000-00014>
 24. Topal B., Fieuws S., Aerts R., Weerts J., Feryn T., Roeyen G. Pancreaticojejunostomy versus pancreatogastrostomy reconstruction after pancreaticoduodenectomy for pancreatic or periampullary tumours: a multicenter randomized trial. *Lancet Oncol.* 2013; 14 (7): 655–662.
[https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70126-8](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70126-8)
 25. El Nakeeb A., Hamdy S., Sultan A.M., Salah T., Askr W., Ezzat H. Isolated Roux loop pancreaticojejunostomy versus pancreatogastrostomy after pancreaticoduodenectomy: a prospective randomized study. *HPB.* 2014; 16 (8): 713–722.
<https://doi.org/10.1111/hpb.12210>
 26. Keck T., Wellner U.F., Bahra M., Klein F., Sick O., Niedergethmann M. Pancreatogastrostomy versus pancreaticojejunostomy for reconstruction after pancreaticoduodenectomy (RECOPANC, DRKS 00000767): perioperative and long-term results of a multicenter randomized controlled trial. *Ann. Surg.* 2016; 263 (3): 440–449.
<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001240>
 27. Warren K.W., Cattell R.B. Basic techniques in pancreatic surgery. *Surg. Clin. North. Am.* 1956; 36 (3): 707–724.
[https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(16\)34896-4](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(16)34896-4)
 28. Berger A.C., Howard T.J., Kennedy E.P., Sauter P.K., Bower-Cherry M., Dutkevitch S. Does type of pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy decrease rate pancreatic fistula? A randomized, prospective, dual-institution trial. *J. Am. Coll. Surg.* 2009; 208 (5): 738–747.
<https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2008.12.031>
 29. El Nakeeb A., El Hemaly M., Askr W., AbdEllatif M., Hamed H., Elghawalby A. Comparative study between duct to mucosa and invagination pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a prospective randomized study. *Int. J. Surg.* 2015; 16 (part A): 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2015.02.002>
 30. Xu J., Zhang B., Qin Y., Ji S., Xu W., Liu J., Liu C. Papillary-like main pancreatic duct invaginated pancreaticojejunostomy versus duct-to-mucosa pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a prospective randomized trial. *Surgery.* 2015; 158 (5): 1211–1218. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2015.04.020>
 31. Bai X., Zhang Q., Gao S., Lou J., Li G., Zhang Y., Ma T., Zhang Y., Xu Y., Liang T. Duct-to-mucosa vs invagination for pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a prospective, randomized controlled trial from a single surgeon. *J. Am. Coll. Surg.* 2016; 222 (1): 10–18.
<https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.10.003>
 32. Singh A.N., Pal S., Mangla V., Kilambri R., George J., Dash N.R. Pancreaticojejunostomy: does the technique matter? A randomized trial. *J. Surg. Oncol.* 2018; 117 (3): 389–396.
<https://doi.org/10.1002/jso.24873>
 33. Senda Y., Shimizu Y., Natsume S., Ito S., Ito S., Komori K., Abe T. Randomized clinical trial of duct-to-mucosa versus invagination pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy. *Br. J. Surg.* 2018; 105 (1): 48–57.
<https://doi.org/10.1002/bjs.10727>
 34. Brennan M. Pancreaticojejunostomy. In: Blumgart L.H., Fong Y., eds. *Surgery of the liver and biliary tract*. 3rd ed., Philadelphia: Saunders, 2000; 3: 1073–1089.
 35. Grobmyer S.R., Kooby D., Blumgart L.H., Hochwald S.N. Novel pancreaticojejunostomy with a low rate of anastomotic failure-related complications. *J. Am. Coll. Surg.* 2010; 210 (1): 54–59. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2009.09.020>
 36. Oda T., Hashimoto S., Miyamoto Y., Shimomura O., Fukunaga K., Kohno K., Ohshiro Y., Akashi Y., Enomoto T., Ohkohchi N. The tight adaptation at pancreatic anastomosis without pancreaticochymal laceration: an institutional experience in introducing and modifying the new procedure. *World J. Surg.* 2015; 39 (8): 2014–2022.
<https://doi.org/10.1007/s00268-015-3075-8>
 37. Gupta V., Kumar S., Gupta V., Joshi P., Rahul R., Yadav R.K., Dangi A., Chandra A. Blumgart's technique of pancreaticojejunostomy: analysis of safety and outcomes. *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* 2019; 18 (2): 181–187.
<https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2019.01.007>
 38. Ricci C., Ingaldi C., Alberici L., Pagano N., Mosconi C., Marasco G., Minni F., Casadei R. Blumgart anastomosis after pancreaticoduodenectomy. A comprehensive systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *World J. Surg.* 2021; 45 (6): 1929–1939. <https://doi.org/10.1007/s00268-021-06039-x>
 39. Kakita A., Yoshida M., Takahashi T. History of pancreaticojejunostomy in pancreaticoduodenectomy: development of a more reliable anastomosis technique. *J. Hepat. Pancreat. Surg.* 2001; 8 (3): 230–237. <https://doi.org/10.1007/s005340170022>
 40. Halloran C., Neoptolemos J., Palmer D., Jackson R., Platt K., Reddy S., O'Reilly D., Dhanny G., Prachalias A., Menon K., Smith A., Davidson B., Ghaneh P. PANasta Trial: Cattell Warren versus Blumgart techniques of pancreaticojejunostomy following pancreato-duodenectomy – a randomised double blind multi-centre trial: final trial results. *Pancreatol.* 2020; 20 (1): S8–S9. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2020.07.377>
 41. Патютко Ю.И., Кудашкин Н.Е., Котельников А.Г. Различные виды панкреатодигестивных анастомозов при панкреатодуоденальной резекции. *Анналы хирургической гепатологии.* 2013; 18 (3): 9–14.
 Patutko Yu.I., Kudashkin N.E., Kotelnikov A.G. Different types of pancreatodigestive anastomoses for pancreaticoduodenectomy. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery.* 2013; 18 (3): 9–14. (In Russian)

Сведения об авторах [Authors info]

Котельников Алексей Геннадьевич — доктор мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-2811-0549>. E-mail: kotelnikovag@mail.ru

Патютко Юрий Иванович — доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-9254-1346>. E-mail: mikpat@mail.ru

Подлужный Данил Викторович — канд. мед. наук, заведующий онкологическим отделением хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-7375-3378>. E-mail: dr.podluzhny@mail.ru

Саакян Маргарита Степановна — аспирант онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-6600-0893>. E-mail: margaritasaakyan@yandex.ru

Кудашкин Николай Евгеньевич — канд. мед. наук, старший научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0003-0504-585X>. E-mail: dr.kudashkin@mail.ru

Поляков Александр Николаевич — канд. мед. наук, старший научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0001-5348-5011>. E-mail: Dr.alexpg@gmail.com

Тихонов Павел Андреевич — врач онкологического отделения хирургических методов лечения №7 ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-7033-4810>. E-mail: tikhonovpav@mail.ru

Сулейманов Эльхан Абдуллаевич — доктор мед. наук, профессор кафедры урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии ФГАОУ ВО “Российский университет дружбы народов”. E-mail: gburod@bk.ru

Стилиди Иван Сократович — доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор ФГБУ “НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина” Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-5229-8203>. E-mail: director@ronc.ru

Для корреспонденции*: Саакян Маргарита Степановна — 115478, Москва, Каширское ш., д. 23, Российская Федерация. Тел.: +7-916-357-71-01. E-mail: margaritasaakyan@yandex.ru

Aleksey G. Kotelnikov — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Leading Researcher of the Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-2811-0549>. E-mail: kotelnikovag@mail.ru

Yuri I. Patyutko — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-9254-1346>. E-mail: mikpat@mail.ru

Danil V. Podluzhnyi — Cand. of Sci. (Med.), Head of the Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-7375-3378>. E-mail: dr.podluzhny@mail.ru

Margarita S. Saakyan — Postgraduate Student of the Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-6600-0893>. E-mail: margaritasaakyan@yandex.ru

Nikolai E. Kudashkin — Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher of the Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0003-0504-585X>. E-mail: dr.kudashkin@mail.ru

Alexander N. Polyakov — Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher of the Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-5348-5011>. E-mail: Dr.alexpg@gmail.com

Pavel A. Tikhonov — Physician of the Oncology Department of Surgical Treatment Methods No.7, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-7033-4810>. E-mail: tikhonovpav@mail.ru

El'khan A. Suleimanov — Doct. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Urology and Surgical Nephrology with a Course of Onco-urology, Federal State Educational Institution “Peoples' Friendship University of Russia”. E-mail: gburod@bk.ru

Ivan S. Stilidi — Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of Russian Academy of Sciences, Director of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-5229-8203>. E-mail: director@ronc.ru

For correspondence*: Margarita S. Saakyan — 23, Kashirskoye shosse, Moscow, 115478, Russian Federation. Phone: +7-916-357-71-01. E-mail: margaritasaakyan@yandex.ru

Статья поступила в редакцию журнала 31.03.2022.
Received 31 March 2022.

Принята к публикации 14.06.2022.
Accepted for publication 14 June 2022.