

## ВЕНОЗНЫЕ РЕЗЕКЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ В ХИРУРГИИ РАКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

© О.И. Кит, О.В. Кательницкая, А.А. Маслов, Ю.А. Геворкян, Е.Н. Колесников

ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии  
Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия

**Цель.** Оценить результаты венозных резекций при опухолевой инфильтрации венозной стенки при раке поджелудочной железы (РПЖ).

**Материал и методы.** В исследование включены 74 пациента с РПЖ и опухолевой инвазией стенки мезентерико-портальной системы (T3 N0-1 M0). Сравнение проводили с группой больных (n=53), получающих паллиативную химиотерапию. Средний возраст больных в группе хирургического лечения  $61,8 \pm 9,8$  лет, в группе контроля –  $63,2 \pm 10,1$  года ( $p > 0,05$ ), средний диаметр опухоли составил 39 мм и 43 мм соответственно ( $p > 0,05$ ). В группе с хирургическим лечением в 62 случаях опухоль локализовалась в головке поджелудочной железы (ПЖ), пациентам выполнена панкреатодуоденальная резекция с венозной резекцией. В остальных случаях (n=12) опухоль располагалась в теле ПЖ, выполнена корпорокреомическая резекция ПЖ с венозной резекцией.

**Результаты.** В раннем послеоперационном периоде тромбоз зоны реконструкции развился у 2,7% больных, кровотечение – 1,4%. 30-дневная послеоперационная летальность составила 4,1%. Медиана выживаемости при хирургическом лечении РПЖ с венозной резекцией была выше по сравнению с паллиативной химиотерапией: 19 мес. vs 13 мес.,  $p < 0,05$ . В группе с венозной резекцией наиболее низкая годовая выживаемость (46,2%) выявлена у больных с краевой резекцией вены. При прямом венозном анастомозе и венозном протезировании не выявлено значимых различий в показателях выживаемости (66,7% vs 63,2%,  $p > 0,05$ ).

**Выводы.** Ангиопластические вмешательства, позволяющие достичь микроскопически полной резекцией опухоли при РПЖ с опухолевой инфильтрацией мезентерико-портальной системы, позволяют улучшить выживаемость пациентов по сравнению с паллиативной химиотерапией.

**Ключевые слова:** рак поджелудочной железы; инфильтрация вены; венозная резекция.

## VENOUS RESECTIONS AND RECONSTRUCTIONS IN SURGERY OF PANCREATIC CANCER

O.I. Kit, O.V. Katelnitskaya, A.A. Maslov, Yu.A. Gevorkyan, E.N. Kolesnikov

National Medical Research Institute of Oncology, Rostov-on-Don, Russia

**Aim.** To evaluate results of venous resections in tumor infiltration of venous wall in pancreatic cancer (PC).

**Materials and Methods.** The study included 74 patients with PC and tumor invasion of the wall of the mesenteric-portal system (T3 N0-1 M0). The control group included patients (n=53), receiving palliative chemotherapy. The average age of patients in the group of surgical treatment was  $61.8 \pm 9.8$  years, in the control group –  $63.2 \pm 10.1$  years ( $p > 0.05$ ), the average diameter of the tumor was 39 mm and 43 mm, respectively ( $p > 0.05$ ). In 62 cases of the group of surgical treat-



ment the tumor was located in the head of pancreas (P), the patients were conducted pancreaticoduodenal resection with venous resection. In the rest of cases (n=12) the tumor was located in the body of P, corporocaudal resection of P was conducted with venous resection.

**Results.** In the early postoperative period 2.7% of patients developed thrombosis of the reconstruction zone, 1.4% developed bleeding. 30-Day postoperative lethality was 4.1%. Median survival in surgical treatment of PC with venous resection was higher in comparison with palliative chemotherapy: 19 months vs 13 months,  $p < 0.05$ . In the group of venous resection the lowest annual survival (46.2%) was noted in patients with marginal resection of the vein. No significant differences were found in the parameters of survival with use of direct venous anastomose and venous prosthetics (66.7% vs 63.2%,  $p > 0.05$ ).

**Conclusions.** Angioplastic interventions permitting to achieve microscopically complete resection of the tumor in PC with tumor infiltration of mesenteric-portal system, permit to improve survival of patients in comparison with palliative chemotherapy.

**Keywords:** *pancreatic cancer; venous infiltration; venous resection.*

Рак поджелудочной железы (РПЖ) занимает лидирующие позиции в структуре смертности от злокачественных новообразований (ЗНО) – летальность больных в течение года от момента установки диагноза достигает 66,9% [1]. Более того, в последнее 5 лет отмечается тенденция к росту заболеваемости РПЖ (с 10,5 до 13,5 на 100 тыс.). В связи с поздним появлением симптомов заболевания РПЖ имеет самый высокий показатель несвоевременной диагностики – 58,9% и один из самых низких индексов накопления контингента больных со ЗНО – 1,3, поэтому, только небольшая часть пациентов являются кандидатами на радикальное оперативное вмешательство. При этом, у 18,3% опухоль диагностируется на этапе местно-распространенного (погранично-резектабельного) процесса с распространением на магистральные сосуды и близлежащие органы [2,3].

В настоящее время опухолевую инфильтрацию венозной стенки при РПЖ не рассматривают как нерезектабельное состояние. Доступны различные технические варианты венозных резекции и реконструкций в зависимости от локализации и степени поражения магистральных сосудов [4,5]. Ангиопластические вмешательства при РПЖ являются важными аспектами, поскольку обеспечивают поддержание адекватной перфузии печени и венозного оттока от тонкой кишки. Полная ре-

зекция (R0) является единственным вариантом лечения пациентов с РПЖ, увеличивающим показатели выживаемости. Опухолевая инфильтрация магистральных сосудов, возможность резекции и реконструкции последних представляет собой одну из самых больших проблем в хирургии РПЖ, т.к. определяет границу между радикальной и паллиативной операцией.

Золотым стандартом оценки резектабельности РПЖ является компьютерная томография (КТ) брюшной полости с контрастным усилением [6]. При этом, по данным M.R. Porembka, et al. (2011), стандартная КТ не относится к высокоточному методу диагностики опухолевой инвазии венозной стенки и имеет низкую чувствительность – 60% [7]. При КТ с контрастным усилением чувствительность метода возрастает. Так, в исследовании M. Kim, et al. (2018) проводилась оценка дооперационных КТ параметров, прогнозирующих инвазию венозной стенки. К предикторам инвазии авторы относят размер опухоли и контакт опухоли с веной, при этом чувствительность может достигать 87%. При контакте опухоли с веной от 0 до 90° риск опухолевой инвазии увеличивался почти в 4 раза, от 90 до 180° – в 20 раз, при охвате вены опухолью (более 180°) – в 47 раз [8].

Согласно американским клиническим рекомендациям онкологов (NCCN, версия 1.2020), данным Международной исследо-

вательской группы по хирургии поджелудочной железы (ISGPS), *резектабельным РПЖ считается при отсутствии контакта с магистральными венозными или артериальными сосудами*, погранично-резектабельным – *при наличии подозрения на инфильтрацию стенки верхней брыжеечной вены (ВБВ) и/или воротной вены (ВВ) с возможностью реконструкции. Ограниченное поражение общей печеночной артерии (ОПА) в месте отхождения гастродуоденальной артерии с возможностью ангиопластики также относится к погранично-резектабельному процессу* [4,9].

При подозрении на опухолевую инфильтрацию венозной стенки большинство онкологов рекомендуют первым этапом выполнить оперативное вмешательство. Если предполагается ограниченная опухолевая инфильтрация артерии, лечение следует начинать с неоадьювантной терапии и последующей оценки резектабельности опухоли, однако решение может быть принято индивидуально. *Распространенное поражение с охватом опухолью более 180° верхней брыжеечной артерии или чревного ствола или распространением процесса на стенку аорты считается нерезектабельным состоянием.*

Возможности венозной реконструкции зависят от распространенности опухолевой инфильтрации стенки и могут быть разделены на четыре типа согласно классификации ISGPS [4]:

- тип I – поражение опухолью полуокружности вены позволяет выполнить краевую резекцию с первичным ушиванием вены;
- тип II – поражение опухолью полуокружности вены с возможностью закрытия дефекта заплатой;
- тип III – опухоль циркулярно охватывает вену, что требует циркулярной резекции с наложением анастомоза конец-в-конец;
- тип IV – при резекции сегмента вены длиной более 4-5 см необходимо протезирование с применением аутовены или синтетического протеза [10].

Таким образом, в настоящее время венозная резекция не является препятстви-

ем к хирургическому лечению при РПЖ с подозрением на инвазию венозной стенки.

Целью данного исследования стал анализ ближайших и отдаленных результатов венозных резекций при раке поджелудочной железы.

### Материалы и методы

В исследование включено 74 больных с РПЖ и опухолевой инвазией стенки ВБВ/ВВ (Т3 N0-1 M0) по данным КТ с болюсным контрастированием, которым проводили хирургический этап лечения в ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии в 2015-2019 гг. Контрольная группа (53 пациента с РПЖ и опухолевой инвазией стенки ВБВ/ВВ) набрана ретроспективно. В контрольной группе больные получали паллиативное химиотерапевтическое (ПХТ) лечение (гемцитабин, капецитабин).

В группе с хирургическим лечением в 62 случаях опухоль локализовалась в головке поджелудочной железы (ПЖ), пациентам выполнена панкреатодуоденальная резекция с венозной резекцией. В остальных случаях (n=12) опухоль располагалась в теле ПЖ, выполнена корпорокаудальная резекция ПЖ с венозной резекцией. Клинико-демографическая характеристика изучаемой когорты пациентов представлена в таблице 1.

Наиболее часто встречалась умеренно-дифференцированная протоковая аденокарцинома ПЖ; 25,6% больным в дооперационном периоде выполнено дренирование желчевыводящих путей. Никто из больных не получал неоадьювантную химиотерапию.

По классификации TNM (8-е изд., 2015 г., [11]) у 26,8% больных диагностировали ПА стадию (25,7% в группе хирургического лечения и 28,3% в группе ПХТ,  $p>0,05$ ) и у 73,2% – ПВ стадию (74,3 и 71,7% соответственно,  $p>0,05$ ).

Венозная резекция включала резекцию ВВ, ВБВ и конfluence ВБВ/ВВ. Наиболее часто зона опухолевой инфильтрации распространялась на ВБВ и конfluence ВБВ/ВВ (68 больных, 91,9%). При поражении конfluence ВБВ/ВВ и локализации

Таблица 1

*Характеристика пациентов с опухолевой инфильтрацией венозной стенки РПЖ*

Параметры	Хирургическое лечение	Паллиативное химиотерапевтическое лечение	p
n	74	53	-
Возраст больных, лет	61,8±9,8	63,2±10,1	0,4
Мужчины, абс. (% от n)	43 (58,1%)	31 (58,5%)	1
Локализация опухоли:			
головка, абс. (% от n)	62 (83,8%)	42 (79,2%)	0,8
тело, абс. (% от n)	12 (16,2%)	11 (20,8%)	
Размер опухоли*, мм	39 (24-53)	43 (31-57)	0,3
Дифференцировка опухоли:			
высокая, абс. (% от n)	18 (24,3%)	10 (18,9%)	0,5
умеренная, абс. (% от n)	41 (55,4%)	27 (50,9%)	
низкая, абс. (% от n)	15 (20,3%)	16 (30,2%)	
Поражение регионарных лимфоузлов:			
N0, абс. (% от n)	19 (25,7%)	15 (28,3%)	0,8
N1, абс. (% от n)	55 (74,3%)	38 (71,7%)	
Дооперационное дренирование желчевыводящих путей, абс. (% от n)	19 (25,7%)	-	-

*Примечание:* \* – данные представлены в виде медианы, минимального и максимального значений

опухоли в головке ПЖ легирование селезеночной вены без восстановления кровотока по последней не выполнялось ни в одном случае. Для восстановления кровотока по селезеночной вене применяли спленоренальное шунтирование (накладывали анастомоз конец-в-бок). При протезировании венозного сегмента использовали протез из политетрафторэтилена с оплеткой. В большинстве оперативных вмешательств (61 операция, 82,4%) венозная реконструкция планировалась в дооперационном периоде.

Интраоперационно перед началом сосудистого этапа внутривенно вводили 5000 ЕД нефракционированного гепарина (НФГ). В послеоперационном периоде продолжали введение антикоагулянтов с целью профилактики венозного тромбоза. Подбор дозы НФГ, а затем и низкомолекулярных гепаринов осуществляли на основании показателей коагулограммы (активированное частичное тромбопластиновое время, фибриноген, растворимые фибрин-мономерные комплексы, Д-димеры, антитромбин).

Протезирование мезентерико-портального сегмента выполнено у 20 больных

(27,0%). Резекция конfluence ВБВ/ВВ с протезированием потребовалась в 8 случаях (10,8%), ВБВ – в 12 случаях (16,2%). Наиболее часто применяемым типом реконструкции венозного сегмента был прямой анастомоз конец-в-конец – 55,4%. Циркулярная резекция ВБВ с анастомозом выполнена у 36 пациентов (48,6%), в двух случаях потребовалось легирование вены тощей кишки. Необходимость в циркулярной резекции ВВ с наложением анастомоза возникла в 5 случаях (6,8%). Краевая (тангенциальная) резекция стенки вены выполнялась нечасто – 13 случаев (17,6%), в основном в период внедрения венозных резекций при РПЖ в нашей клинике. В последнее время мы практически не используем данный тип венозной резекции в связи с высокой частотой положительного края резекции.

В послеоперационном периоде больным проводили адъювантную химиотерапию (гемцитабин, капецитабин). Возможность наблюдения и данные выживаемости были доступны для всех больных. В послеоперационном периоде оценивали про-

ходимость зоны ангиопластики, послеоперационные осложнения.

При патологоанатомическом исследовании оценивались края резекции препарата. Предварительно края резекции препарата маркировали красителем. Резекцией R0 считали расстояние  $\geq 1$  мм от опухолевой клетки до края резекции, R1 –  $< 1$  мм. Макроскопически положительные края резекции относили к R2.

Расчёты выполнялись в программе R (версия 3.2, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Сравнение медиан в группах проводилось с помощью теста Манна-Уитни, частот – с помощью точного теста Фишера. Отношение шансов и рисков качественных показателей рассчитывалось по таблицам сопряженности. Статистическая значимость оценивалась методом точного теста Фишера. Отношение шансов (ОШ) и рисков количественных показателей

и его статистическая значимость рассчитывались путем построения логистической регрессии. Различия признавались статистически значимыми на уровне  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

В раннем послеоперационном периоде тромбоз зоны реконструкции развился у двух больных (2,7%), кровотечение – у одного (1,4%). 30-дневная послеоперационная летальность составила 4,1% ( $n=3$ ). Причиной летального исхода были кровотечение, мезентериальный тромбоз и перитонит.

Макроскопически неполная резекция диагностирована у 2 больных (2,7%, табл. 2). После окончательного патологоанатомического исследования микроскопически неполная резекция выявлена в 10,8% исследуемых препаратов (при краевой резекции стенки вены – в 5 препаратах, при прямом анастомозе – в 2-х, при протезировании ВБВ – в одном).

Таблица 2

### Результаты хирургического лечения

Время операции*, мин	450 (360-700)
Типы реконструкций:	
- веноррафия, n (%)	13 (17,6%)
- анастомоз конец-в-конец, n (%)	41 (55,4%)
- протезирование, n (%)	20 (27%)
Время реконструкции*, мин	19 (11- 45)
Интраоперационная кровопотеря*, мл	450 (350-1500)
Длина резекции вены*, мм	30 (20-55)
Полнота резекции:	
R0, n (%)	63 (85,1%)
R1, n (%)	9 (10,8%)
R2, n (%)	3 (4,1%)
Количество удаленных лимфатических узлов*	18 (7-36)
Послеоперационные осложнения:	
- панкреатический свищ, n (%)	9 (12,2%)
- гастростаз, n (%)	11 (14,9%)
- кровотечение, n (%)	1 (1,35%)
- тромбоз зоны реконструкции, n (%)	2 (2,7%)
- перитонит, n (%)	2 (2,7%)

*Примечание:* \* – данные представлены в виде медианы, минимального и максимального значений

Неполная резекция выполнена у 38,5% пациентов с краевой резекцией веной и веноррафией. Таким образом, риск неполной резекции опухоли при данном виде венозной резекции повышается в 12 раз (ОШ

с 95% доверительным интервалом (ДИ) 12,19 (1,99-74,30)). При прямом анастомозе и протезировании положительный край резекции не превышал 5% (4,9 и 5,0% соответственно), без достоверной разницы в за-



висимости от метода реконструкции (ОШ с 95% ДИ 1,03 (0,09-12,04)). Наиболее высокая частота резекции R1 обнаружена по забрюшинному краю (6 препаратов, 75%).

Медиана выживаемости при хирургическом лечении РПЖ с венозной резекцией была выше по сравнению с паллиативной химиотерапией (19 против 13 месяцев,  $p < 0,05$ ). В группе хирургического лечения РПЖ наиболее низкая годовая выживаемость отмечена в группе краевой

резекцией (46,2%). При прямом венозном анастомозе и венозном протезировании не выявлено значимых различий в показателях выживаемости (66,7% и 63,2% соответственно,  $p > 0,05$ ). Микроскопически полная резекция R0 опухоли улучшает выживаемость больных (отношение рисков (ОР) 3,66; 95% ДИ 2,09-6,38). По сравнению с группой ПХТ выживаемость в группе хирургического лечения в 2 раза выше (ОР 2,16; 95% ДИ 1,05-4,47, табл. 3).

Таблица 3

**Показатели выживаемости больных в зависимости от типа лечения**

Параметры	Хирургическое лечение	Паллиативное химиотерапевтическое лечение	p
Выживаемость:			
за первый год, n (%)	44 (62,0%)	26 (49,1%)	<0,05
за два года, n (%)	17 (23,9%)	5 (9,4%)	<0,05

Таким образом, данные результаты демонстрируют возможность венозной резекции и реконструкции при РПЖ с приемлемым уровнем послеоперационных осложнений заболеваемостью и летальности.

В исследовании Mohammed S., et al. (2018) проведен анализ 51 случая РПЖ с венозной резекцией и было показано, что *сосудистый этап не увеличивает заболеваемость, но часто осложняется тромбозом зоны реконструкции*. Частота тромбозомболических осложнений у больных с венозной резекцией и без нее была сопоставима (4,0% против 3,2%,  $p = 0,678$ ), а частота тромбоза зоны реконструкции составила 8,3%. Хотя не выявлено статистически значимых факторов, влияющим на возникновение тромбоза ВБВ/ВВ, его более высокая частота отмечена при протезировании вены [12]. На основании этих данных можно предположить, что *тромбоз ВБВ/ВВ был связан с техническими особенностями реконструкции венозного сегмента, а не нарушением системы гемостаза*. В исследование также было показано, что неполная резекция приводит к 2-кратному снижению общей выживаемости.

В нашей работе получены схожие данные в отношении выживаемости боль-

ных с венозной резекцией при РПЖ – *полная резекция влияет на показатель выживаемости у данной категории больных*. Однако, в нашем исследовании частота тромбоза зоны реконструкции оказалась ниже.

По данным S. Hoshimoto, et al. (2017), отсутствуют различия в общей выживаемости у больных с венозной инвазией и без таковой. В мультивариантном анализе авторами показано, что независимыми факторами, влияющими на выживаемость, являются инвазия стенки артерии, метастазы в лимфоузлы, гистологически подтвержденная инвазия венозной стенки и адъювантная химиотерапия. Однако, глубина опухолевой инвазии венозной стенки не влияла на выживаемость пациентов с венозной резекцией [15].

В метаанализе R. Bell, et al. (2017) оценивалось влияние статуса края резекции на выживаемость больных. У больных с венозной резекцией выше частота R1, периневральной инвазии, больший размер опухоли. Тем не менее, послеоперационная заболеваемость, 1- и 3-летняя выживаемости не отличались от стандартных вмешательств [16].

В работе M. Podda, et al. (2017) представлены результаты десятилетнего периода хирургического лечения РПЖ с сосудистыми резекциями: частота послеоперационных

осложнений и медиана выживаемости при вмешательстве с венозной резекцией и стандартном были сопоставимы [17].

По данным мета-анализа W. Song, et al. (2017), не обнаружено различий в частоте послеоперационных осложнений и летальности по сравнению с другими типами реконструкций. При этом, авторы указывают, что при использовании аутовены достоверно выше частота тромбоза в зоне венозной реконструкции [18].

В исследовании D. Kleive, et al. (2017) сравнивали больных, страдающих РПЖ с опухолевой инфильтрацией стенки вены, которым были выполнены венозный анастомоз конец-в-конец и протезирование аллогенной веной. В результате, при использовании аллотрансплантата частота тяжелых стенозов (более 70%) достигала 61,9%. К основным причинам стеноза вены авторы относят местный рецидив (73,1%) и тромбоз (11,5%) [19]. В нашем исследовании мы не использовали аутовену в связи с техническими сложностями забора аутовены, расширением объема оперативного вмешательства, более высоким риском стеноза и тромбоза зоны реконструкции.

В 2018 г. опубликовано исследование X. Zhang, et al., в котором представлены результаты венозных резекций и реконструкций с удовлетворительной годовой общей выживаемостью, достигающей 62,9%, безрецидивной – 43,9% [20]. Мы получили сходные результаты однолетней выживаемости после венозных резекций при РПЖ. Показатель безрецидивной выживаемости не оценивали, учитывая некорректное сравнение по данному параметру группы, в которой выполнено оперативное вмешательство, с группой паллиативной химиотерапии.

В итальянском исследовании G. Nigri, et al. (2018) представлены данные больных с венозными резекциями при РПЖ за 25-летний период, показано, что основными прогностическими факторами являются

поражение регионарных лимфоузлов и гистологически подтвержденная инвазия стенки вены [21].

По данным работы O. Kantor, et al. (2018), включающей 977 венозных резекций при РПЖ, значимо более высокая частота послеоперационных осложнений (кровотечений и тромбозов) и летальности имеет место при расширении объема оперативного вмешательства за счет сосудистого этапа. Наиболее высокая частота осложнений выявлена при протезировании венозного сегмента [22]. Можно предположить, что данный факт связан с технической сложностью выполнения протезирования вены по сравнению с анастомозом конец-в-конец.

### Заключение

Несмотря на увеличение частоты ангиопластических вмешательств в онкологии, необходимо совершенствование техники резекции сосудов, изучение влияния расширенных оперативных вмешательств на показатели выживаемости, особенностей послеоперационного ведения больных. Венозная резекция и реконструкция при РПЖ могут быть выполнены безопасно с удовлетворительными результатами.

В нашем наблюдении частота послеоперационных осложнений и 30-дневной летальности после венозной резекции при раке поджелудочной железы сопоставима с большинством более ранних исследований. Считаем, что низкая частота тромбоза зоны реконструкции обусловлена адекватной антикоагулянтной терапией и техникой ангиопластических реконструкций. Показатели общей выживаемости согласуются с результатами наблюдений большинства исследователей.

Хирургическое лечение местно-распространенного рака поджелудочной железы с распространением опухоли на венозную стенку позволяет увеличить показатели выживаемости больных по сравнению с паллиативной химиотерапией.

### Литература

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В.,

ред. Состояние онкологической помощи населению России в 2018 году. М.; 2019.

2. Bold R.J., Charnsangavej C., Cleary K.R., et al. Major vascular resection as part of pancreaticoduodenectomy for cancer: radiologic, intraoperative, and pathologic analysis // *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 1999. Vol. 3, №3. P. 233-243. doi:10.1016/S1091-255X(99)80065-1
3. Yeo C.J., Cameron J.L., Lillemoe K.D., et al. Pancreaticoduodenectomy With or Without Distal Gastrectomy and Extended Retroperitoneal Lymphadenectomy for Periapillary Adenocarcinoma, Part 2: Randomized Controlled Trial Evaluating Survival, Morbidity, and Mortality // *Annals of Surgery*. 2002. Vol. 236, №3. P. 355-368. doi:10.1097/0000658-200209000-00012
4. Hartwig W., Vollmer C.M., Fingerhut A., et al. Extended pancreatectomy in pancreatic ductal adenocarcinoma: definition and consensus of the International Study Group for Pancreatic Surgery (ISGPS) // *Surgery*. 2014. Vol. 156, №1. P. 1-14. doi:10.1016/j.surg.2014.02.009
5. Zhou Y., Zhang Z., Liu Y., et al. Pancreatectomy Combined with Superior Mesenteric Vein-Portal Vein Resection for Pancreatic Cancer: A Meta-Analysis // *World Journal of Surgery*. 2012. Vol. 36. P. 884-891. doi:10.1007/s00268-012-1461-z
6. Bockhorn M., Uzunoglu F.G., Adham M., et al. Borderline resectable pancreatic cancer: a consensus statement by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) // *Surgery*. 2014. Vol. 155, №6. P. 977-988. doi:10.1016/j.surg.2014.02.001
7. Porembka M.R., Hawkins W.G., Linehan D.C., et al. Radiologic and intraoperative detection of need for mesenteric vein resection in patients with adenocarcinoma of the head of the pancreas // *HPB*. 2011. Vol. 13, №9. P. 633-642. doi:10.1111/j.1477-2574.2011.00343.x
8. Kim M., Kang T.W., Cha D.I., et al. Prediction and clinical implications of portal vein/superior mesenteric vein invasion in patients with resected pancreatic head cancer: the significance of preoperative CT parameters // *Clinical Radiology*. 2018. Vol. 73, №6. P. 564-573. doi:10.1016/j.crad.2018.01.016
9. NCCN Guidelines Versions 1.2020. Pancreatic Adenocarcinoma. Доступно по: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/pancreatic.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/pancreatic.pdf). Ссылка активна на 10 июня 2020.
10. Mehrabi A., Houben P., Attigah N., et al. Vascular replacement in abdominal tumor surgery // *Chirurg*. 2011. Vol. 82, №10. P. 887-897. doi:10.1007/s00104-011-2096-6
11. Поддубная И.В., Каприн А.Д., Лядов В.К., ред. Руководство и атлас. Т. 1. Опухоли торако-абдоминальной локализации. М.; 2019.
12. Somala M., Mendez-Reyes J.E., McElhany A., et al. Venous thrombosis following pancreaticoduodenectomy with venous resection // *Journal of Surgical Research*. 2018. Vol. 228. P. 271-280. doi:10.1016/j.jss.2018.02.006
13. Müller S.A., Hartel M., Mehrabi A., et al. Vascular Resection in Pancreatic Cancer Surgery: Survival Determinants // *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2009. Vol. 13. P. 784-792. doi:10.1007/s11605-008-0791-5
14. Nakao A. Selection and Outcome of Portal Vein Resection in Pancreatic Cancer // *Cancers*. 2010. Vol. 2, №4. P. 1990-2000. doi:10.3390/cancers2041990
15. Hoshimoto S., Hishinuma S., Shirakawa H., et al. Reassessment of the clinical significance of portalesuperior mesenteric vein invasion in borderline resectable pancreatic cancer // *EJSO*. 2017. Vol. 43, №6. P. 1068-1075. doi:10.1016/j.ejso.2017.03.020
16. Bell R., Ao B.T., Ironside N., et al. Meta-analysis and cost effective analysis of portal-superior mesenteric vein resection during pancreatoduodenectomy: Impact on margin status and survival // *Surgical Oncology*. 2017. Vol. 26, №1. P. 53-62. doi:10.1016/j.suronc.2016.12.007
17. Podda M., Thompson J., Kulli C.T.G., et al. Vascular resection in pancreaticoduodenectomy for periampullary cancers. A 10 year retrospective cohort study // *International Journal of Surgery*. 2017. Vol. 39. P. 37-44. doi:10.1016/j.ijss.2017.01.042
18. Song W., Yang Q., Chen L., et al. Pancreatoduodenectomy combined with portal-superior mesenteric vein resection and reconstruction with interposition grafts for cancer: a meta-analysis // *Oncotarget*. 2017. Vol. 8, №46. P. 81520-81528. doi:10.18632/oncotarget.20866
19. Kleive D., Berstad A.E., Sahakyan M.A., et al. Portal vein reconstruction using primary anastomosis or venous interposition allograft in pancreatic surgery // *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*. 2017. Vol. 6, №1. P. 66-74. doi:10.1016/j.jvsv.2017.09.003
20. Zhang X., Zhang J., Fan H., et al. Feasibility of portal or superior mesenteric vein resection and reconstruction by allogeneic vein for pancreatic head cancer – a case-control study // *BMC Gastroenterology*. 2018. Vol. 18. P. 49. doi:10.1186/s12876-018-0778-y
21. Nigri G., Petrucci N., Pinna A.D., et al. Evolution of pancreatectomy with en bloc venous resection for pancreatic cancer in Italy. Retrospective cohort study on 425 cases in 10 pancreatic referral units // *International Journal of Surgery*. 2018. Vol. 55, №7. P. 103-109. doi:10.1016/j.ijss.2018.05.025
22. Kantor O., Talamonti M.S., Wang C.H.E., et al. The extent of vascular resection is associated with perioperative outcome in patients undergoing pancreaticoduodenectomy // *HPB*. 2018. Vol. 20, №2. P. 140-146. doi:10.1016/j.hpb.2017.08.012

## References

1. Kaprin AD, Starinskiy VV, Petrova GV, editors. *Sostoyaniye onkologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossii v 2018 godu*. Moscow; 2019. (In Russ).
2. Bold RJ, Charnsangavej C, Cleary KR, et al. Major vascular resection as part of pancreaticoduodenectomy for cancer: radiologic, intraoperative, and pathologic analysis. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 1999;3(3):233-43. doi:10.1016/S1091-255X



- (99)80065-1
3. Yeo CJ, Cameron JL, Lillemoe KD, et al. Pancreaticoduodenectomy With or Without Distal Gastrectomy and Extended Retroperitoneal Lymphadenectomy for Periapillary Adenocarcinoma, Part 2: Randomized Controlled Trial Evaluating Survival, Morbidity, and Mortality. *Annals of Surgery*. 2002; 236(3):355-68. doi:10.1097/0000658-200209000-00012
  4. Hartwig W, Vollmer CM, Fingerhut A, et al. Extended pancreatectomy in pancreatic ductal adenocarcinoma: definition and consensus of the International Study Group for Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery*. 2014;156(1):1-14. doi:10.1016/j.surg.2014.02.009
  5. Zhou Y, Zhang Z, Liu Y, et al. Pancreatectomy Combined with Superior Mesenteric Vein-Portal Vein Resection for Pancreatic Cancer: A Meta-Analysis. *World Journal of Surgery*. 2012;36:884-91. doi:10.1007/s00268-012-1461-z
  6. Bockhorn M, Uzunoglu FG, Adham M, et al. Borderline resectable pancreatic cancer: a consensus statement by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery*. 2014;155(6): 977-88. doi:10.1016/j.surg.2014.02.001
  7. Porembka MR, Hawkins WG, Linehan DC, et al. Radiologic and intraoperative detection of need for mesenteric vein resection in patients with adenocarcinoma of the head of the pancreas. *HPB*. 2011; 13(9):633-42. doi:10.1111/j.1477-2574.2011.00343.x
  8. Kim M, Kang TW, Cha DI, et al. Prediction and clinical implications of portal vein/superior mesenteric vein invasion in patients with resected pancreatic head cancer: the significance of preoperative CT parameters. *Clinical Radiology*. 2018;73(6): 564-73. doi:10.1016/j.crad.2018.01.016
  9. NCCN Guidelines Versions 1.2020. Pancreatic Adenocarcinoma. Available at: [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/pancreatic.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/pancreatic.pdf). Accessed: 2020 June 10.
  10. Mehrabi A, Houben P, Attigah N, et al. Vascular replacement in abdominal tumor surgery. *Chirurg*. 2011;82(10):887-97. doi:10.1007/s00104-011-2096-6
  11. Poddubnaya IV, Kaprin AD, Lyadov VK, editors. *Rukovodstvo i atlas. Vol. 1. Opukholi torako-abdominal'noy lokalizatsii*. Moscow; 2019. (In Russ).
  12. Somala M, Mendez-Reyes JE, McElhany A, et al. Venous thrombosis following pancreaticoduodenectomy with venous resection. *Journal of Surgical Research*. 2018;228:271-80. doi:10.1016/j.jss.2018.02.006
  13. Müller SA, Hartel M, Mehrabi A, et al. Vascular Resection in Pancreatic Cancer Surgery: Survival Determinants. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2009;13:784-92. doi:10.1007/s11605-008-0791-5
  14. Nakao A. Selection and Outcome of Portal Vein Resection in Pancreatic Cancer. *Cancers*. 2010;2 (4):1990-2000. doi:10.3390/cancers2041990
  15. Hoshimoto S, Hishinuma S, Shirakawa H, et al. Reassessment of the clinical significance of portalesuperior mesenteric vein invasion in borderline resectable pancreatic cancer. *EJSO*. 2017;43 (6):1068-75. doi:10.1016/j.ejso.2017.03.020
  16. Bell R, Ao BT, Ironside N, et al. Meta-analysis and cost effective analysis of portal-superior mesenteric vein resection during pancreaticoduodenectomy: Impact on margin status and survival. *Surgical Oncology*. 2017;26(1):53-62. doi:10.1016/j.suronc.2016.12.007
  17. Podda M, Thompson J, Kulli CTG, et al. Vascular resection in pancreaticoduodenectomy for periampullary cancers. A 10 year retrospective cohort study. *International Journal of Surgery*. 2017;39:37-44. doi:10.1016/j.ijso.2017.01.042
  18. Song W, Yang Q, Chen L, et al. Pancreatoduodenectomy combined with portal-superior mesenteric vein resection and reconstruction with interposition grafts for cancer: a meta-analysis. *Oncotarget*. 2017; 8(46):81520-8. doi:10.18632/oncotarget.20866
  19. Kleive D, Berstad AE, Sahakyan MA, et al. Portal vein reconstruction using primary anastomosis or venous interposition allograft in pancreatic surgery. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*. 2017;6(1):66-74. doi:10.1016/j.jvsv.2017.09.003
  20. Zhang X, Zhang J, Fan H, et al. Feasibility of portal or superior mesenteric vein resection and reconstruction by allogeneic vein for pancreatic head cancer – a case-control study. *BMC Gastroenterology*. 2018;18:49. doi:10.1186/s12876-018-0778-y
  21. Nigri G, Petrucciani N, Pinna AD, et al. Evolution of pancreatectomy with en bloc venous resection for pancreatic cancer in Italy. Retrospective cohort study on 425 cases in 10 pancreatic referral units. *International Journal of Surgery*. 2018;55(7):103-9. doi:10.1016/j.ijso.2018.05.025
  22. Kantor O, Talamonti MS, Wang CHE, et al. The extent of vascular resection is associated with perioperative outcome in patients undergoing pancreaticoduodenectomy. *HPB*. 2018;20(2):140-6. doi:10.1016/j.hpb.2017.08.012

## Дополнительная информация [Additional Info]

**Финансирование исследования.** Бюджет ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии Минздрава России. [Financing of study. Budget of National Medical Research Institute of Oncology.]

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, о которых необходимо сообщить, в связи с публикацией данной статьи. [Conflict of interests. The authors declare no actual and potential conflict of interests which should be stated in connection with publication of the article.]

**Участие авторов.** Кит О.И. – концепция и дизайн исследования, редактирование, Кательницкая О.В., Маслов А.А., Геворкян Ю.А., Колесников Е.Н. – сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста. [**Participation of authors.** O.I. Kit – concept and design of the study, editing, O.V. Katelnitskaya, A.A. Maslov, Y.A. Gevorgyan, E.N. Kolesnikov – acquisition and processing of the material, statistical processing, writing the text.]

#### Информация об авторах [Authors Info]

**Кит Олег Иванович** – д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, генеральный директор, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. [**Oleg I. Kit** – MD, PhD, Professor, Corresponding Member of the RAS, General Director, National Medical Research Institute of Oncology, Rostov-on-Don, Russia.]  
SPIN: 1728-0329, ORCID ID: 0000-0003-3061-6108, Researcher ID: U-2241-2017.

**\*Кательницкая Оксана Васильевна** – к.м.н., с.н.с. отделения общей онкологии, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. [**Oksana V. Katelnitskaya** – MD, PhD, Senior Researcher of the General Oncology Department, National Medical Research Institute of Oncology, Rostov-on-Don, Russia.]  
SPIN: 6459-0334, ORCID ID: 0000-0002-7777-9943, Researcher ID: G-9110-2019. E-mail: katelnitskaya@yandex.ru

**Маслов Андрей Александрович** – д.м.н., профессор, зав. отделением абдоминальной онкологии №3, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. [**Andrey A. Maslov** – MD, PhD, Professor, Head of the Abdominal Oncology Department №3, National Medical Research Institute of Oncology, Rostov-on-Don, Russia.]  
SPIN: 5963-5915, ORCID ID: 0000-0003-4902-5789, Researcher ID: W-5180-2019.

**Геворкян Юрий Артушевич** – д.м.н., профессор, зав. отделением абдоминальной онкологии №2, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. [**Yuriy A. Gevorgyan** – MD, PhD, Professor, Head of the Abdominal Oncology Department №2, National Medical Research Institute of Oncology, Rostov-on-Don, Russia.]  
SPIN: 8643-2348, ORCID ID: 0000-0003-1957-7363.

**Колесников Евгений Николаевич** – к.м.н., зав. отделением абдоминальной онкологии №1, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия. [**Evgeniy N. Kolesnikov** – MD, PhD, Head of the Abdominal Oncology Department №1, National Medical Research Institute of Oncology, Rostov-on-Don, Russia.]  
SPIN: 8434-6494, ORCID ID: 0000-0001-9749-709X.

**Цитировать:** Кит О.И., Кательницкая О.В., Маслов А.А., Геворкян Ю.А., Колесников Е.Н. Венозные резекции и реконструкции в хирургии рака поджелудочной железы // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2020. Т. 28, №3. С. 340-349. doi:10.23888/PAVLOVJ2020283340-349

**To cite this article:** Kit OI, Katelnitskaya OV, Maslov AA, Gevorgyan YuA, Kolesnikov EN. Venous resections and reconstructions in surgery of pancreatic cancer. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2020;28(3):340-9. doi:10.23888/PAVLOVJ2020283340-349

**Поступила/Received:** 10.06.2020  
**Принята в печать/Accepted:** 01.09.2020