

© В.Е. Загайнов^{1,2}, Н.М. Киселев^{1,2}, Я.И. Колесник^{1,2}, Д.М. Кучин^{1,3}

Сосудистые осложнения панкреатодуоденальной резекции, их профилактика и лечение

¹Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер», г. Нижний Новгород, Российская Федерация²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации г. Нижний Новгород, Российская Федерация³Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Нижегородская областная клиническая больница им. Н.А. Семашко», г. Нижний Новгород, Российская Федерация© Vadimir E. Zagainov^{1,2}, Nikolai M. Kiselev^{1,2}, Yan I. Kolesnik^{1,2}, Denis M. Kuchin^{1,3}

Vascular Complications of Pancreaticoduodenal Resection: Prevention and Treatment

¹Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Center, Nizhny Novgorod, the Russian Federation²Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, the Russian Federation³Nizhny Novgorod Regional Clinical Hospital N.A. Semashko, Nizhny Novgorod, the Russian Federation

Цель. Анализ ранних и поздних сосудистых осложнений (тромбозы, кровотечения), их причин и тактики лечения у больных после панкреатодуоденальных резекций, в том числе с сосудистой реконструкцией.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ технических особенностей оперативных вмешательств и послеоперационного периода у 595 пациентов, в период с 2006 по 2020 гг., которым были выполнены панкреатодуоденальные резекции. Оценивали характер, количество и тяжесть развившихся после операций осложнений. К ранним сосудистым осложнениям относили внутрибрюшные кровотечения или тромбозы магистральных сосудов, диагностированные в первые 24 часа после оперативного вмешательства. К поздним — внутрибрюшные кровотечения, возникшие позже 24 часов после хирургического лечения. К несостоятельности панкреатодигестивного анастомоза относили панкреатическую фистулу типа В или С согласно рекомендациям ISGPF (2016). Летальным считали неблагоприятный исход в течение 30 суток или в период госпитализации.

Результаты. Реконструкции магистральных венозных коллекторов в ходе панкреатодуоденальных резекций выполнены у 180 пациентов из 595 (30,3 %). Тромбозы зоны реконструкции выявлены у 17 больных (9,4 %). Внутрибрюшные кровотечения в первые сутки диагностированы и купированы у трех пациентов (0,5 %). Поздние фатальные аррозивные кровотечения развились у 17 (30,1 %) из 55 пациентов с панкреатической фистулой. Все пациенты с диагностированной панкреатической фистулой по тактике ее лечения были разделены на 2 группы (1 группа — 296 пациентов, вторая — 299). В первой группе без применения активной аспирации количество фистул класса В было 8 (2,7 %), класса С — 26 (8,8 %), во второй группе — 9 (3 %) и 12 (4 %) соответственно ($p = 1$, $\chi^2 = 0,051$ и $p = 0,027$, $\chi^2 = 4,892$). В первой группе количество поздних 14 (4,7 %), во второй — 3 (1 %) ($p = 0,006$, $\chi^2 = 7,442$). Общая летальность в группах снизилась с 5,7 % до 1,7 % ($p = 0,016$, $\chi^2 = 5,827$).

Заключение. При развитии несостоятельности панкреатодигестивных анастомозов, с целью профилактики арро-

Aim. Analysis of early and late vascular complications (thrombosis, bleeding), their causes, and treatment strategies in patients after pancreaticoduodenal resection (PDR), including vascular reconstruction.

Materials and Methods. A retrospective analysis was conducted on the technical aspects of the operation and the postoperative period of 595 patients who underwent pancreaticoduodenal resection between 2006 and 2020. The origin, quantity, and severity of postoperative complications were evaluated. Early vascular complications included intra-abdominal bleeding or thrombosis of major vessels diagnosed within the first 24 hours after surgery. Late complications referred to intra-abdominal bleeding occurring more than 24 hours after surgery. A postoperative pancreatic fistula grade B/C was defined as pancreaticoenteric anastomotic leakage according to the 2016 update of the International Study Group on Pancreatic Fistula (ISGPF) recommendations. Mortality were defined as deaths within 30 days or during hospitalisation period.

Results. Reconstructions of major venous collectors during PDR were performed in 180 out of 595 patients (30.3 %). Thromboses of the reconstructed area were detected in 17 patients (9.4 %). Intra-abdominal bleeding within the first day was diagnosed and successfully managed in three patients (0.5 %). Late fatal erosive bleedings developed in 17 (30.1 %) out of 55 patients with pancreatic fistula. All patients diagnosed with pancreatic fistula were divided into two groups according to the treatment tactics (group 1 — 296 patients, group 2 — 299 patients). The number of type B fistulas in the first group without active aspiration was 8 (2.7 %) and type C fistulas was 26 (8.8 %), while in the second group 9 (3 %) and 12 (4 %), respectively ($p = 1$, $\chi^2 = 0.051$ and $p = 0.027$, $\chi^2 = 4.892$). In the first group, the number of late fistulas was 14 (4.7 %), in the second group — 3 (1 %) ($p = 0.006$, $\chi^2 = 7.442$). Overall mortality in the groups decreased from 5.7 % to 1.7 % ($p = 0.016$, $\chi^2 = 5.827$).

Conclusion. In cases of pancreaticoenteric anastomotic failure, it is advisable to use active aspiration to prevent ero-

живных кровотечений, целесообразно использовать активную аспирацию. Для профилактики поздних аррозивных кровотечений при эффективном лечении хирургических осложнений необходимо выполнить компьютерную томографию брюшной полости с контрастным усилением через 20–30 дней после последнего оперативного вмешательства с целью выявления аневризматических расширений висцеральных артерий.

Ключевые слова: резекции магистральных сосудов; панкреатодуоденальная резекция; рак поджелудочной железы; послеоперационные осложнения

Для цитирования: Загайнов В.Е., Киселев Н.М., Колесник Я.И., Кучин Д.М. Сосудистые осложнения панкреатодуоденальной резекции, их профилактика и лечение. *Вопросы онкологии*. 2024; 70(2): 360-367.-DOI: 10.37469/0507-3758-2024-70-2-360-367

✉ Контакты: Колесник Ян Игоревич, e-mail: kolesnik-y-i@yandex.ru

Введение

Панкреатодуоденальная резекция (ПДР) является одной из самых обширных стандартизированных операций на органах брюшной полости, традиционно связанная с угрозой развития различных осложнений, порой фатальных. При ее внедрении в клиническую практику летальность достигала 50 %. В настоящее время в специализированных центрах панкреатобилиарной хирургии отработаны протоколы техники операции и периоперационного ведения пациентов, что позволило снизить уровень послеоперационной летальности до 1–5 %, но при этом по-прежнему сохраняется высокий уровень осложнений, достигающий 50–60 % [1–3]. Большинство послеоперационных проблем связаны со специфическими осложнениями операции: панкреатическая фистула — до 30 % [3, 4], гастростаз [5], послеоперационные кровотечения — 3–30 % [6–8]. К фатальными осложнениями ПДР авторы относят аррозивные кровотечения и тромбоз магистральных сосудов после их резекции и реконструкции [2, 3, 9]. Целью настоящего исследования является анализ сосудистых послеоперационных осложнений (тромбоз, кровотечения) и связанной с этим ле-

sive bleeding. For the prevention of late erosive bleeding, after successful treatment of surgical complications, it is recommended to perform contrast CT of the abdominal cavity 20–30 days after the last surgical intervention to detect aneurysmal dilatations of visceral arteries.

Keywords: major vessel resections; pancreaticoduodenectomy; pancreatic cancer; postoperative complications

For Citation: Vadimir E. Zagainov, Nikolai M. Kiselev, Yan I. Kolesnik, Denis M. Kuchin. Vascular complications of pancreaticoduodenal resection: prevention and treatment. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2024; 70(2): 360-367. (In Rus).-DOI: 10.37469/0507-3758-2024-70-2-360-367

тальности среди 595 больных, перенёсших ПДР и демонстрация разработанного алгоритма профилактики и лечения фатальных аррозивных кровотечений и тромбоза магистральных сосудов. Исследование носит ретроспективный характер.

Материал методы

В исследование вошли пациенты, которым была выполнена ПДР по поводу злокачественных и доброкачественных заболеваний органов периапулярной зоны на клинических базах ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России по единому протоколу в период с 2006 по 2020 гг. (табл. 1). Ретроспективно были изучены 595 историй болезни пациентов, среди которых были 301 мужчина и 294 женщины, средний возраст составил 64 ± 9,79 (диапазон от 30 до 82) лет.

Среди осложнений оценивалось количество панкреатических фистул как основной причины аррозии сосудистой стенки и число аррозивных кровотечений при формировании панкреатической фистулы. Изучены причины ранних тромбозов магистральных сосудов после их резекции и реконструкции. Все осложнения относились к типу IIIa и более по Clavien-Dindo.

Таблица 1. Распределение больных в зависимости от заболевания
Table 1. Distribution of patients by disease

Гистологическая форма заболевания	Количество больных	Доля больных (%)
Протоковая аденокарцинома поджелудочной железы	307	51,6
Злокачественное образование большого сосочка двенадцатиперстной кишки	102	17,2
Хронический панкреатит	60	10,1
Злокачественное образование 12-ти перстной кишки	55	9,2
Нейроэндокринная опухоль головки поджелудочной железы	21	3,5
Кистозная опухоль головки поджелудочной железы	21	3,5
Злокачественное образование холедоха	12	2
Другие злокачественные образования органов билиопанкреатодуоденальной зоны	9	1,5
Доброкачественные образования головки поджелудочной железы	8	1,4

Согласно международным рекомендациям ISGPF (International Study Group for Pancreatic Surgery, 2016), несостоятельностью панкреатодигестивного анастомоза считали панкреатическую фистулу типа В или С. Аррозивным кровотечением являлось любое внутрибрюшное кровотечение, возникшее позже 24 часов после оперативного лечения [2]. Ранним внутрибрюшным кровотечением считалось кровотечение, развившееся в первые сутки после оперативного вмешательства. Летальным считали неблагоприятный исход в течение 30 суток или в период госпитализации.

Для статистической обработки использовался пакет программного обеспечения IBM SPSS Statistics 24.0. Критический уровень достоверности принят за 0,05. Все сравнения были двусторонние.

Результаты

Среди 595 пациентов, которым была выполнена панкреатодуоденальная резекция, у 180 больных (30,3 %) выполнялась реконструкция магистральных вен зоны портomesентериального конfluence (табл. 2). У 17 (9,4 %) пациентов диагностирован тромбоз зоны венозной реконструкции верхней брыжеечной вены. В воротной вене и портomesентериальном конfluence тромбозов не было. Ранний симптомный тромбоз зоны реконструкции верхней брыжеечной вены наступил у 10 (5,6 %) из них. Ранние тромбозы протекали с яркой клинической симптоматикой, что позволило их своевременно диагностировать.

Объективными факторами, свидетельствующими о развитии клинически значимого тромбоза в системе портальной вены и ее ветвей, являются: резкое увеличение сброса по улавливающим дренажам (до 1500 мл асцитической жидкости), снижение темпа диуреза, нестабильность гемодинамики, рост уровня печеночных ферментов, лактата и лейкоцитоза. По данным ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) портальной вены, регистрировали снижение скорости кровотока или его полное отсутствие, нарастающую отечность стенки тонкого кишечника. Появление у пациентов после сосудистой реконструкции этих клинико-инструментальных данных позволяет с большой долей вероятности заподозрить тромбоз в системе воротной вены.

Успешная тромбэктомия у трех наших пациентов привела к выздоровлению. У 2 пациентов реконструкция оказалась безуспешной из-за повторных ретромбозов, в одном случае ввиду значимой портальной гипертензии на фоне химиотерапевтического гепатоза, во втором случае — по техническим причинам. Консерва-

тивное лечение, предпринятое у 5 пациентов, успеха не имело. В итоге летальные исходы наступили у всех 7 человек, которым не удалось восстановить кровоток по воротной вене.

У 7 пациентов, которым была выполнена резекция магистральных венозных сосудов, при контрольном осмотре через 3–6 мес. был диагностирован бессимптомный поздний тромбоз. При этом пациенты жалоб не предъявляли и чувствовали себя удовлетворительно.

Таблица 2. Виды сосудистых реконструкций
Table 2. Types of vascular reconstructions

Вид	
Краевая резекция	64 (35,5 %)
Циркулярная резекция с первичным анастомозом «конец-в-конец»	93 (51,7 %)
Циркулярная резекция с использованием синтетического протеза	23 (12,8 %)

У 3 (0,5 %) пациентов было диагностировано раннее внутрибрюшное кровотечение. В одном случае источником значимого кровотечения являлся дренажный канал, в другом — зона аортокавальной лимфодиссекции, в третьем — культя гастродуоденальной артерии. В экстренном порядке выполнено повторное оперативное лечение, остановка кровотечения. Все пациенты были выписаны с выздоровлением.

Аррозивное (позднее) кровотечение во всех случаях являлось следствием панкреатической фистулы. Среди 595 оперированных пациентов несостоятельность панкреатодигестивных анастомозов (ПДА) выявлена у 55 (9,2 %): фистул класса В было 17 (2,8 %), класса С — 38 (6,4 %). Летальный исход наступил у 22 (40 %), из них 14 пациентов погибли от аррозивного кровотечения и 8 — от септических осложнений.

Эволюция подходов к лечению несостоятельности ПДА в нашей практике имела два временных этапа. В связи с этим все пациенты с панкреатической фистулой, в зависимости от действующего протокола лечения, были разделены на 2 группы: в 1 группу вошли пациенты (n = 296), лечившиеся до 2015 г., во 2 — (n = 299) после 2015 г. Сравнительный анализ групп не выявил различий по возрасту, полу, характеру патологии, объему оперативного вмешательства.

Всем больным после диагностики несостоятельности ПДА (согласно критериям ISGPF, 2016) по показаниям выполнялись различные лечебные мероприятия. Это были миниинвазивные пункционно-дренирующие вмешательства под ультразвуковым (УЗ) наведением для эвакуации жидкостных скоплений, дренирования. При наличии признаков распространенного пе-

ритонита, массивного внутрибрюшного кровотечения при неэффективности малоинвазивных вмешательств выполнялась повторная операция, целью которой были санация брюшной полости (очага инфекции) или остановка кровотечения с последующим дренированием. Основное различие тактики лечения панкреатической фистулы заключалось в целенаправленном применении во второй группе активной аспирации [10]. Активная эвакуация агрессивного секрета железы, профилактика его контакта с окружающими структурами — главная цель методики.

До 2015 г. (на первом этапе) количество панкреатических фистул класса В было 8 (2,7 %), класса С — 26 (8,8 %), после внедрения активной аспирации количество свищей класса В сохранилось на прежнем уровне — 9 случаев (3 %), а класса С существенно снизилось до 12 случаев, что составило 4 % ($p = 1$, $\chi^2 = 0,051$ и $p = 0,027$, $\chi^2 = 4,892$ соответственно).

Одним из грозных последствий несостоятельности ПДА является аррозивное кровотечение. В общей группе данное осложнение диагностировано у 17 пациентов из 55 с панкреатической фистулой (30,1 %), трое успешно оперированы, у 14 (82,35 %) наступил летальный исход.

В первой группе количество аррозивных кровотечений составило 14 (4,7 %) из 296, во второй — 3 (1 %) среди 299 пациентов, разница статистически достоверна ($p = 0,006$, $\chi^2 = 7,442$). Первым шагом остановки аррозивного кровотечения в настоящий момент является рентгенэндоваскулярное вмешательство. Среди наших пациентов этот метод лечения применили в четырех случаях, в двух из них он оказался успешным, и пациенты были выписаны.

Итогом внедрения активной аспирации было достоверное снижение общей летальности пациентов с несостоятельностью ПДА с 5,7 % в группе до 2015 г., до 1,7 % — во второй ($p = 0,016$, $\chi^2 = 5,827$), при этом общая летальность снизилась вдвое с 7 % до 3 %.

Летальный исход за весь период наблюдения наступил у 32 пациентов, что составило 5,4 % в общей группе. Из них 14 (43,7 %) больных погибли от аррозивного кровотечения, 8 (25 %) — от септических осложнений на фоне панкреатической фистулы, 7 (21,9 %) — от тромбозов магистральных сосудов после их реконструкции и 3 (9,4 %) пациента — от конкурирующих заболеваний сердечно-сосудистой системы (табл. 3).

Таким образом, ведущими причинами летальных исходов после ПДР являются сосудистые осложнения, такие как аррозивные кровотечения и тромбозы как следствие панкреатических фистул. Их профилактика, своевременная диагностика и лечение являются важными факторами снижения летальности после ПДР.

Таблица 3. Структура летальности
Table 3. Mortality structure

Вид осложнения	
Аррозивное кровотечение на фоне панкреатической фистулы	14 (43,7 %)
Септические осложнения на фоне панкреатической фистулы	8 (25 %)
Тромбоз магистральных сосудов	7 (21,9 %)
Другие	3 (9,4 %)
Всего	32 (100 %)

Обсуждение

Причинами ранних внутрибрюшных кровотечений в первые сутки после операции являются технические погрешности в достижении гемостаза и коагулопатия в исходе механической желтухи, или выраженного гепатоза после химиотерапии. Своевременное выполнение релапаротомии позволяет добиться устойчивого гемостаза [6]. В нашем исследовании при развитии раннего внутрибрюшного кровотечения во всех 3 случаях удалось вовремя выполнить гемостаз с благоприятным исходом.

Типичным осложнением ПДР является развитие панкреатических фистул, частота которых в специализированных центрах достигает 30 % [3, 4, 10, 11]. Частым следствием несостоятельности ПДА является аррозивное кровотечение, приводящее к летальным исходам [2, 12]. Основным диагностическим критерием аррозивного кровотечения служит появление геморрагического отделяемого по дренажам или признаки внутрипросветного кишечного кровотечения. Предвестником его является «сторожевое кровотечение» — внезапное выделение небольшого объема геморрагического отделяемого по дренажу или мелена. В 50–80 % случаев за ним следует массивное кровотечение [2, 13–19]. При анализе 595 случаев данное осложнение диагностировано у 17 пациентов (2,85 %), у 14 (82,35 %) из них наступил летальный исход.

Источниками аррозивных кровотечений чаще являются венозные сосуды, реже — артерии. Основным методом лечения артериальных аррозивных кровотечений на сегодняшний день является рентгенэндоваскулярная эмболизация и/или установка стент-графтов. Данные методики доказали свою эффективность и безопасность [2, 15, 18, 20–24.] При этом описаны и специфические осложнения (диссекция интимы, тромбоз стента и нецелевая эмболизация). Применение рентгенэндоваскулярных методов при венозном кровотечении — сложная методика из-за особенностей доступа и не столь эффективна, как при внутриартериальных манипуляциях [24]. Среди наших пациентов рентгенэндоваскулярный арте-

риальный гемостаз применялся в четырех случаях с 50 % эффективностью.

Основным диагностическим методом предсказания поздних кровотечений считается компьютерная томография (КТ) органов брюшной полости с внутривенным контрастированием [9, 20, 21, 25, 26], однако не во всех случаях удается локализовать изменения стенки сосуда, определить топографию аррозированного сосуда [6]. В последнее время стали появляться публикации, в которых описаны внутрибрюшные аррозивные кровотечения на 20–60 сутки после операции при удалённых дренажах, у пациентов без функционирующей панкреатической или билиарной фистулы, но преимущественно у тех больных, у которых имелось хирургическое осложнение (фистула, инфицирование скопление жидкости) [27, 28]. Авторы связывают позднее кровотечение с развитием ложной аневризмы артериального сосуда, возникшей после периаортальной диссекции на фоне инфицированных жидкостных скоплений. Таким образом, вопрос о необходимости выполнения КТ брюшной полости с контрастным усилением всем пациентам, у которых отмечалось развитие любого абдоминального осложнения, в сроки 20–30 суток после операции имеет целесообразность. Целью данного исследования должно являться поиск аневризм артериальных сосудов в зоне оперативного вмешательства.

В нашей группе больных было два наблюдения, которые имели панкреатический свищ класса В, дренажи у них были удалены на 20 и 23 послеоперационные сутки, пациенты были выписаны в удовлетворительном состоянии. Однако через 30 и 45 дней после выписки из стационара пациенты погибли. Патологоанатомическое вскрытие не выполнялось, но при детальном опросе родственников нельзя было исключить развитие внутрибрюшного кровотечения.

Таким образом, при появлении «сторожевого» кровотечения из раны или в просвет кишечника следует выполнить КТ органов брюшной полости с внутривенным контрастированием для локализации источника кровотечения. При выявлении признаков аррозии артериального сосуда целесообразно произвести попытку эндоваскулярного гемостаза, а при его неэффективности — открытую операцию, целью которой является не только остановка кровотечения, но и устранение причин, вызвавших последнее (ликвидация фистул, абсцессов и т. д.).

При кровотечениях из мезентерико-портального тракта эффективность рентгенэндоваскулярных методов требует особых навыков. При невозможности эндоваскулярного гемостаза пациентам показано выполнение повторного оперативного вмешательства с целью гемостаза и ликвидации причины кровотечения.

Грозным и зачастую фатальным осложнением является ранний тромбоз магистральных сосудов после их резекции и реконструкции, чаще венозных структур (в первые 24 часа после операции). Следует отметить, что данное осложнение развивается довольно редко, и, по данным литературы, не превышает 10 % [30]. В нашем исследовании тромбозы венозных структур после их реконструкции произошли у 10 пациентов с летальностью 70 %. Высокий процент неблагоприятных исходов, в первую очередь, был связан с поздней диагностикой этого грозного осложнения, попытками консервативного лечения. Развитие тромбоза отмечено в зоне реконструкции верхней брыжеечной вены и не было связано с использованием синтетических имплантов. К аналогичному заключению пришли исследователи из Китая, которым на достаточно большом материале удалось доказать отсутствие связи тромбозов и использования каких-либо протезов [30]. При анализе собственных данных мы пришли к выводу, что основным моментом, позволяющим минимизировать летальность при данном виде осложнений, является ранняя его диагностика (первые 12 часов от его развития), что позволяет в кратчайшие сроки выполнить реваскуляризацию, при необходимости повторную реконструкцию и избежать необратимых последствий.

Поздние тромбозы магистральных венозных сосудов в большинстве случаев протекают бессимптомно и не требуют активной хирургической тактики [29].

В случаях эффективного лечения панкреатической фистулы у пациентов после ПДР, для снижения риска развития внутрибрюшного кровотечения из ложных аневризм артерий считаем целесообразным в сроки не более 30 дней после операции планомерно выполнить КТ брюшной полости с контрастным усилением. При выявлении аневризматической трансформации сосудов показано эндоваскулярное вмешательство.

Выводы

Таким образом, выделение ранних и поздних сосудистых осложнений после ПДР позволяет четко определить тактику их лечения.

Для лечения раннего внутрибрюшного кровотечения (в первые 24 часа после операции) показана экстренная повторная операция с целью достижения стойкого гемостаза.

Ранний симптомный тромбоз венозной зоны реконструкции требует экстренной операции с целью реваскуляризации с возможной повторной реконструкцией. Бессимптомные тромбозы хирургического пособия не требуют.

Аррозивные кровотечения при панкреатической фистуле являются грозными и зачастую фатальными осложнениями. Тактически, при появлении «сторожевого» кровотечения необходимо выполнить компьютерную томографию брюшной полости с внутривенным контрастным усилением для локализации источника. Артериальное кровотечение требует эндоваскулярного гемостаза, венозное, как правило, оперативного ввиду сложности доступа.

Профилактика и лечение панкреатических фистул с применением активной аспирации является наиболее эффективным методом уменьшения частоты аррозивных кровотечений после ПДР с 4,7 % до 1 %.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией ВМА в редакции 2013 г. Все пациенты подписывали информированное согласие.

Compliance with patient rights and principles of bioethics

The study was carried out in accordance with the WMA Declaration of Helsinki as amended in 2013. All patients signed informed consent.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Funding

The study was performed without external funding.

Участие авторов

Загайнов В.Е. — разработка идеи, администрирование работы над материалом статьи;
Киселев Н.М. — администрирование статистической обработки материала статьи;
Колесник Я.И. — статистическая обработка материала, корреспонденция;
Кучин Д.М. — формирование материала статьи, ведение статистической базы данных.

Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

Authors' contributions

Zagainov V.E. — idea of publication, article material management;
Kiselev N.I. — statistical processing administration;
Kolesnik Y.I. — statistical processing of the material, handling correspondence;
Kuchin D.M. — study material collection, maintenance of statistical database.

The authors agreed to be accountable for the final version of the manuscript. All the authors made a substantial contribution the conception of the article and to drafting of the manuscript. All the authors have approved the final version of the manuscript

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Malleo G., Vollmer C.M. Postpancreatectomy complications and management. *Surg Clin North Am.* 2016; 96(6): 1313-1336.-DOI: 10.1016/J.SUC.2016.07.013. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0039610916520544?via%3Dihub>.
- Ревишвили А.Ш., Кригер А.Г., Вишнеvский В.А., et al. Актуальные вопросы хирургии поджелудочной железы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2018; (9): 5-14.-DOI: <https://doi.org/10.17116/hirurgia20180915>. URL: <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2018/9/downloads/ru/1002312072018091005>. [Revishvili A.Sh., Kriger A.G., Vishnevskii V.A., et al. Current issues in pancreatic surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2018; (9): 5-14.-DOI: <https://doi.org/10.17116/hirurgia20180915>. URL: <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2018/9/downloads/ru/1002312072018091005>. (In Rus)].
- Gaudon C., Soussan J., Louis G., et al. Late postpancreatectomy hemorrhage: Predictive factors of morbidity and mortality after percutaneous endovascular treatment. *Diagn Interv Imaging.* 2016; 97(11): 1071-1077.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diii.2016.08.003>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211568416301772?via%3Dihub>.
- Лядов К.В., Егиев В.Н., Лядов В.К., et al. Ургентная экстирпация культи поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии.* 2014; 19(2): 19-22.-DOI: 10.16931/1995-5464.20191107-111. URL: <https://hepato.elpub.ru/jour/article/view/455>. [Lyadov K.V., Egiev V.N., Lyadov V.K., et al. Urgent extirpation of pancreatic stump. *Annaly Khirurgicheskoy Gepatologii.* 2014; 19(2): 19-22.-DOI: <https://doi.org/10.16931/1995-5464.20191107-111>. URL: <https://hepato.elpub.ru/jour/article/view/455>. (In Rus)].
- Mirrielees J.A., Weber S.M., Abbott D.E., et al. Pancreatic fistula and delayed gastric emptying are the highest-impact complications after whipple. *J Surg Res.* 2020; 250: 80-87.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.12.041>. URL: [https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804\(20\)30033-0/fulltext](https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804(20)30033-0/fulltext).
- Кригер А.Г., Горин Д.С., Гоев А.А., et al. Послеоперационное кровотечение в хирургии поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии.* 2017; 22(2): 36-44.-DOI: 0.16931/1995-5464.2017236-44. URL: <https://hepato.elpub.ru/jour/article/view/19>. [Kriger A.G., Gorin D.S., Goev A.A., et al. Post-Pancreatectomy Hemorrhage. *Annaly Khirurgicheskoy Gepatologii.* 2017; 22(2): 36-44.-DOI: <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2017236-44>. URL: <https://hepato.elpub.ru/jour/article/view/19>. (In Rus)].
- Belyaev O., Munding J., Herzog T., et al. Histomorphological features of the pancreatic remnant as independent risk factors for postoperative pancreatic fistula: A matched-pairs analysis. *Pancreatology.* 2011; 11(5): 516-524.-DOI: <https://doi.org/10.1159/000332587>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1424390311800104?via%3Dihub>.
- Mathur A., Pitt H.A., Marine M., et al. Fatty pancreas: A factor in postoperative pancreatic fistula. *Ann Surg.* 2007; 246(6): 1058-1064.-DOI: <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31814a6906>. URL: https://journals.lww.com/annalsurgery/abstract/2007/12000/fatty_pancreas__a_factor_in_postoperative.21.aspx.
- Roulin D., Cerantola Y., Demartines N., et al. Systematic review of delayed postoperative hemorrhage after pancreatic resection. *J Gastrointest Surg.* 2011; 15(6): 1055-1062.-DOI:

- <https://doi.org/10.1007/s11605-011-1427-8>. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11605-011-1427-8>.
10. Kawaida H., Kono H., Hosomura N., et al. Surgical techniques and postoperative management to prevent postoperative pancreatic fistula after pancreatic surgery. *World J Gastroenterol.* 2019; 25(28): 3722-3737.-DOI: <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i28.3722>. URL: <https://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v25/i28/3722.htm>.
 11. Mungroop T.H., Van Rijssen L.B., Van Klaveren D., et al. Alternative fistula risk score for pancreatoduodenectomy (a-frs): design and international external validation. *Ann Surg.* 2019; 269(5): 937-943.-DOI: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002620>. URL: https://journals.lww.com/annalsurgery/abstract/2019/05000/alternative_fistula_risk_score_for.24.aspx.
 12. Pedrazzoli S. Pancreatoduodenectomy (PD) and postoperative pancreatic fistula (POPF). *Medicine (United States).* 2017; 96(19).-DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000006858>. URL: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2017/05120/pancreatoduodenectomy_pd_and_postoperative.45.aspx.
 13. Spiliopoulos S., Sabharwal T., Karnabatidis D., et al. Endovascular treatment of visceral aneurysms and pseudoaneurysms: Long-term outcomes from a Multicenter European study. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2012; 35(6): 1315-1325.-DOI: <https://doi.org/10.1007/s00270-011-0312-x>. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00270-011-0312-x>.
 14. Lee H.G., Heo J.S., Choi S.H., et al. Management of bleeding from pseudoaneurysms following pancreaticoduodenectomy. *World J Gastroenterol.* 2010; 16(10): 1239-1244.-DOI: <https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i10.1239>. URL: <https://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v16/i10/1239.htm>.
 15. Российское общество хирургов, общество гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ. Клинические рекомендации по хирургическому лечению больных хроническим панкреатитом. Национальные клинические рекомендации. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Москва: Федеральная электронная медицинская библиотека. 2016; 33. URL: http://общество-хирургов.рф/upload/nkr_hp.doc. [Russian Society of Surgeons. Association of Hepatopancreatobiliary Surgeons of CIS Countries. Clinical recommendations for surgical treatment of patients with chronic pancreatitis. National Clinical Recommendations. Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow: Federal Electronic Medical Library. 2016; 33. URL: http://общество-хирургов.рф/upload/nkr_hp.doc. (in Rus)].
 16. Yekebas E.F., Wolfram L., Cataldegirmen G., et al. Post-pancreatectomy hemorrhage: Diagnosis and treatment - An analysis in 1669 consecutive pancreatic resections. *Ann Surg.* 2007; 246(2): 269-280.-DOI: <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000262953.77735.db>. URL: https://journals.lww.com/annalsurgery/abstract/2007/08000/postpancreatectomy_hemorrhage_diagnosis_and.16.aspx.
 17. Rumstadt B., Schwab M., Korth P., et al. Hemorrhage after pancreatoduodenectomy. *Ann Surg.* 1998; 227(2): 236-241.-DOI: <https://doi.org/10.1097/00000658-199802000-00013>. URL: https://journals.lww.com/annalsurgery/abstract/1998/02000/hemorrhage_after_pancreatoduodenectomy.13.aspx.
 18. De Castro S.M.M., Kuhlmann K.F.D., Busch O.R.C., et al. Delayed massive hemorrhage after pancreatic and biliary surgery: Embolization or surgery? *Ann Surg.* 2005; 241(1): 85-91.-DOI: <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000150169.22834.13>. URL: <https://wjso.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12957-023-03218-z>.
 19. Mañas-Gómez M.J., Rodríguez-Revuelto R., Balsells-Valls J., et al. Post-pancreaticoduodenectomy hemorrhage. Incidence, diagnosis, and treatment. *World J Surg.* 2011; 35(11): 2543-2548.-DOI: <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1222-4>. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1007/s00268-011-1222-4>.
 20. Wente M.N., Veit J.A., Bassi C., et al. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH)-An International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition. *Surgery.* 2007; 142(1): 20-25.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surg.2007.02.001>. URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039606007001055>.
 21. Mauri G., Mattiuz C., Sconfienza L.M., et al. Role of interventional radiology in the management of complications after pancreatic surgery: a pictorial review. *Insights Imaging.* 2015; 6(2): 231-239.-DOI: <https://doi.org/10.1007/S13244-014-0372-Y/FIGURES/6>. URL: <https://insightsimaging.springeropen.com/articles/10.1007/s13244-014-0372-y>.
 22. Tien Y.W., Wu Y.M., Liu K.L., et al. Angiography is indicated for every sentinel bleed after pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg Oncol.* 2008; 15(7): 1855-1861.-DOI: <https://doi.org/10.1245/s10434-008-9894-1>. URL: <https://link.springer.com/article/10.1245/s10434-008-9894-1>.
 23. Sohn T.A., Yeo C.J., Cameron J.L., et al. Resected adenocarcinoma of the pancreas—616 patients: results, outcomes, and prognostic indicators. *J Gastrointest Surg.* 2000; 4(6): 567-579.-DOI: [https://doi.org/10.1016/S1091-255X\(00\)80105-5](https://doi.org/10.1016/S1091-255X(00)80105-5). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1091255X00801055?via%3Dihub>.
 24. Limongelli P., Khorsandi S.E., Pai M., et al. Management of delayed postoperative hemorrhage after pancreaticoduodenectomy: A meta-analysis. *Arch Surg.* 2008; 143(10): 1001-1007.-DOI: <https://doi.org/10.1001/archsurg.143.10.1001>. URL: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/fullarticle/402004>.
 25. Tonolini M., Ierardi A.M., Carrafiello G.. Elucidating early CT after pancreaticoduodenectomy: a primer for radiologists. *Insights Imaging.* 2018; 9(4): 425-436.-DOI: <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0616-3>. URL: <https://insightsimaging.springeropen.com/articles/10.1007/s13244-018-0616-3>.
 26. Smith S.L., Hampson F., Duxbury M., et al. Computed tomography after radical pancreaticoduodenectomy (Whipple's procedure). *Clin Radiol.* 2008; 63(8): 921-928.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2007.10.012>. URL: [https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S0009-9260\(07\)00467-9/fulltext](https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S0009-9260(07)00467-9/fulltext).
 27. Kamada Y., Hori T., Yamamoto H., et al. Fatal arterial hemorrhage after pancreaticoduodenectomy: How do we simultaneously accomplish complete hemostasis and hepatic arterial flow? *World J Hepatol.* 2021; 13(4): 483.-DOI: <https://doi.org/10.4254/WJH.V13.I4.483>. URL: <https://www.wjgnet.com/1948-5182/full/v13/i4/483.htm>.
 28. Narayanan S., Martin A.N., Turrentine F.E., et al. Mortality after pancreaticoduodenectomy: assessing early and late causes of patient death. *J Surg Res.* 2018; 231: 304-308.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.05.075>. URL: [https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804\(18\)30375-5/fulltext](https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804(18)30375-5/fulltext).
 29. Snyder R.A., Prakash L.R., Noguerras-Gonzalez G.M., et al. Vein resection during pancreaticoduodenectomy for pancreatic adenocarcinoma: Patency rates and outcomes associated with thrombosis. *J Surg Oncol.* 2018; 117(8): 1648-1654.-

DOI: <https://doi.org/10.1002/jso.25067>. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jso.25067>.

doi.org/10.18632/oncotarget.20866. URL: <https://www.oncotarget.com/article/20866/text/>.

30. 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): 81520-81528.-DOI: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.20866>.

Поступила в редакцию /Received / 19.09.2023
Прошла рецензирование /Reviewed / 02.10.2023
Принята к печати /Accepted for publication / 19.10.2023

Сведения об авторах / Author's information / ORCID

Владимир Евгеньевич Загайнов / Vadimir E. Zagainov / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5769-0378>, SPIN-код 6477-0291.

Николай Михайлович Киселев / Nikolai M. Kiselev / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6382-6481>, SPIN-код 6113-0956.

Ян Игоревич Колесник / Yan I. Kolesnik / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7959-1813>, SPIN-код 9540-8042.

Денис Михайлович Кучин / Denis M. Kuchin / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4148-2953>, SPIN-код 6815-9959.

