



Камни в желчных протоках после панкреатодуоденальной резекции: причины и лечение

В.И. Егоров^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Российская Федерация

² ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан, Казань, Российская Федерация

Панкреатодуоденальная резекция (ПДР) является основным методом хирургического лечения злокачественных новообразований периампулярной зоны. Поздние осложнения после ПДР встречаются в 31,5 % случаев. Наиболее серьезными из них являются стриктуры билиодигестивного анастомоза и образование камней в желчных протоках (билиарные осложнения), частота которых может достигать 10,2 %.

Цель данного обзора — анализ литературы, посвященной причинам развития билиарных осложнений, включая образование камней в желчных протоках после ПДР, и методам лечения таких пациентов.

Основные положения. К предрасполагающим факторам камнеобразования после ПДР относятся застой желчи (вследствие стриктуры анастомоза), остатки шовного материала или клипс, инфекция и рефлюкс кишечного содержимого в желчные протоки. Выбор малоинвазивного метода лечения пациентов с камнями желчных протоков после ПДР зависит от квалификации специалистов и технической оснащенности медицинского учреждения. Эндоскопический доступ характеризуется быстрым достижением клинического успеха и меньшей продолжительностью госпитализации, однако обладает более низкой частотой технического успеха в условиях измененной анатомии. Чрескожный доступ представляет собой высокоэффективный метод малоинвазивного лечения поздних билиарных осложнений, может применяться в качестве первого этапа или у пациентов после неудачного эндоскопического вмешательства. Использование рассасывающегося шовного материала, минимизация количества швов при формировании анастомоза, применение различных вариантов гепатикопластики и предотвращения излишней мобилизации желчного протока могут служить мерами профилактики камнеобразования после панкреатодуоденальной резекции.

Заключение. Камни желчных протоков как осложнение позднего послеоперационного периода ПДР требуют оказания высококвалифицированной хирургической помощи, в том числе малоинвазивной. Необходимы дальнейшие исследования с целью поиска возможных путей профилактики и совершенствования методов лечения билиарных осложнений ПДР.

Ключевые слова: панкреатодуоденальная резекция, камни желчных протоков, холангит, стриктуры билиодигестивного анастомоза, механическая желтуха, рак головки поджелудочной железы

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Егоров В.И. Камни в желчных протоках после панкреатодуоденальной резекции: причины и лечение. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2025;35(6):35–41. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2025-35-6-35-41>

Bile Ducts Stones After Pancreatoduodenal Resection: Risk Factors and Treatment

Vasily I. Egorov^{1,2}

¹ Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation

² Republican Clinical Oncological Dispensary, Kazan, Russian Federation

Pancreatoduodenectomy (PDR) is the primary surgical treatment for periampullary malignancies. Late complications after PDR occur in 31.5 % of cases. The most serious of these are biliary anastomotic strictures and bile duct stone formation (biliary complications), which can occur in up to 10.2 %.

Aim: to analyze the literature concerning the causes of biliary complications, particularly stone formation in the bile ducts after PDR, and the treatment methods for these patients.

Key points. Predisposing factors for stone formation after PDR include bile stasis (due to anastomotic stricture), remnants of suture material or clips, infection, and reflux of intestinal contents into the bile ducts. The choice of a minimally invasive treatment method for patients with bile duct stones after PDR depends on the qualifications of specialists and the technical resources of the medical institution. The endoscopic approach is characterized by rapid clinical

success and shorter hospitalization but has a lower technical success rate due to altered anatomy. Percutaneous access is a highly effective minimally invasive treatment for late biliary complications, which can be used as a first-line option or in cases where endoscopic intervention has failed. The use of absorbable suture material, minimizing the number of anastomotic sutures, various hepaticoplasty techniques, and avoiding excessive bile duct mobilization may help prevent stone formation after pancreaticoduodenectomy.

Conclusion. Bile duct stones as a complication of the late postoperative period of PDR require highly qualified surgical care, including minimally invasive techniques. Further research is needed to identify possible ways to prevent and improve treatment methods for biliary complications of postpartum biliary reflux.

Keywords: pancreatoduodenectomy, bile duct stones, cholangitis, biliodigestive anastomosis stricture, mechanical jaundice, pancreatic head cancer

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest.

For citation: Egorov V.I. Bile Ducts Stones After Pancreatoduodenal Resection: Risk Factors and Treatment. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2025;35(6):35–41. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2025-35-6-35-41>

Введение

Панкреатодуоденальная резекция (ПДР) представляет собой основной метод хирургического лечения злокачественных новообразований органов периапулярной зоны [1]. Это оперативное вмешательство характеризуется высокой травматичностью и сопровождается значительной частотой послеоперационных осложнений и летальности — до 63 и 2–6 % соответственно [2, 3].

Ранние послеоперационные осложнения затрудняют проведение адъювантной химиотерапии или значительно задерживают ее начало, что ухудшает отдаленные результаты лечения [4].

Осложнения после ПДР могут возникать не только в раннем, но и в отдаленном послеоперационном периоде. Поздние осложнения ПДР наблюдаются вплоть до 31,5 % случаев и часто сочетаются с функциональными нарушениями, характерными для данной операции, — экзокринной и эндокринной недостаточностью поджелудочной железы [5, 6].

Одними из наиболее серьезных осложнений ПДР в позднем послеоперационном периоде являются билиарные осложнения (стриктуры билиодigestивного анастомоза, образование камней в желчных протоках), частота которых может достигать 10,2 % [7–9].

Оказание помощи пациентам с камнями желчных протоков после ПДР является прерогативой специализированных центров, поскольку значительные анатомические изменения панкреатодуоденальной зоны после данной операции могут вызывать серьезные трудности при проведении малоинвазивных манипуляций и хирургических вмешательств [10, 11].

В настоящее время исследования, посвященные методам лечения пациентов с камнями желчных протоков после ПДР, немногочисленны, а общепринятые клинические рекомендации по данной проблеме отсутствуют.

Целью обзора является анализ литературы, посвященной причинам развития билиарных осложнений, в частности камнеобразования в желчных протоках после ПДР, и способам лечения данной категории пациентов.

Распространенность и факторы риска камнеобразования в желчных протоках после ПДР

Камни в желчных протоках представляют собой достаточно редкое осложнение отдаленного послеоперационного периода ПДР. Актуальность изучения данного вопроса обусловлена тем, что в последние годы значительно расширились показания к ПДР при различных опухолях и улучшилась выживаемость пациентов. Понимание причин образования камней в желчных протоках после ПДР составляет основу их возможной профилактики. Патогенез образования желчных камней после ПДР на сегодняшний день окончательно не изучен, однако считается, что пусковым механизмом служит стриктура билиодigestивного анастомоза [12–14]. На фоне стриктуры анастомоза частота камнеобразования в желчных протоках может достигать 81 % [15].

T. Ito et al. (2018) показали, что билиарные осложнения развились у 3,8 % (28/732) пациентов, перенесших ПДР, в сроки 23,4 (0,7–98,9) месяца. Из них у 11 (39,2 %) были выявлены камни в желчных протоках. При анализе факторов риска было установлено, что у пациентов с диаметром общего печеночного протока (ОПП) < 4 мм билиарные осложнения развивались достоверно чаще, чем при его диаметре ≥ 4 мм (27,6 % vs. 1,3 %; $p < 0,001$). Также было отмечено, что билиарные осложнения достоверно чаще встречались после ПДР по поводу опухолей двенадцатиперстной кишки ($p < 0,001$) [7]. Высокая частота билиарных осложнений у пациентов после ПДР по поводу опухолей двенадцатиперстной кишки была отмечена и в другом исследовании [16]. Было установлено, что адъювантная химиотерапия и лучевая терапия, а также наличие несостоятельности билиодigestивного анастомоза не влияют на риск развития холангита и гепатиколитиаза в позднем послеоперационном периоде. Авторы пришли к выводу, что пациентов с диаметром ОПП менее 4 мм необходимо информировать о возможности развития камней в желчных протоках и стриктур анастомоза [7].

H. Zhan et al. (2016) выявили камнеобразование у 1,2 % (6/489) пациентов в отдаленном послеоперационном периоде после ПДР. Как и в ранее цитированном исследовании, основной локализацией опухоли, по поводу которой выполнялась операция, была двенадцатиперстная кишка — 66,7 % (4/6). Озноб и лихорадка отмечались у 100 % пациентов, тогда как желтуха развилась только у трех (50 %). Среднее время выявления камней после ПДР составило $47,3 \pm 27,8$ месяца [16].

Билиарные осложнения в исследовании A. Hengy et al. (2024) развились у 10,3 % (93/900) пациентов, перенесших ПДР. Частота камнеобразования в желчных протоках составила 3,2 % от общего числа оперированных. Достоверным фактором риска развития поздних билиарных осложнений явилось наличие несостоятельности билиодигестивного анастомоза в раннем послеоперационном периоде (отношение шансов (ОШ) — 2,56; 95%-ный доверительный интервал (95% ДИ): 1,42–4,62; $p = 0,018$). Медиана времени до первого эпизода холангита составила 8 (4–16) месяцев после операции. У 44 (47,3 %) пациентов приступы повторялись более двух раз, а необходимость в стационарном лечении возникла у 83 (89,2 %) пациентов [9].

M. Hiyoshi et al. (2016) показали, что поздние билиарные осложнения возникли у 8,1 % (13/161) пациентов после операции. Установлено, что независимым фактором развития билиарных осложнений является соотношение диаметра желчного протока после операции к его диаметру до операции, выраженное в процентах. Данное соотношение было значимо меньше в группе пациентов с поздними билиарными осложнениями по сравнению с группой без осложнений (48,2 % vs. 63,5 %; $p = 0,0028$). Авторы изучили влияние гепатикопластики при первичной операции (расширение ОПП путем продольного разреза его стенки слева на протяжении 5–10 мм). Локализацию разреза слева авторы объясняют анатомической особенностью: левый долевой проток впадает под острым углом, что может создавать дополнительные условия для застоя желчи. Гепатикопластика в целом была выполнена у 27,3 % (44/161) пациентов. Показано, что более длинный разрез при гепатикопластике снижает скорость уменьшения диаметра желчного протока ($p < 0,0001$), тем самым позволяя предотвращать развитие осложнений; однако авторы не приводят пороговое значение необходимой длины разреза, указывая лишь ее среднее значение $6,1 \pm 1,2$ мм. В группе пациентов с гепатикопластикой поздние билиарные осложнения не встречались, в отличие от пациентов без гепатикопластики, однако различия не достигли статистической значимости (0 % vs. 5 %; $p = 0,08$) [8].

T. Orii et al. (2014) изучали роль особенностей формирования гепатикоюноанастомоза в риске развития билиарных осложнений. Авторы установили, что количество швов и оставление стента при формировании гепатикоюноанастомоза достоверно влияют на риск развития поздних билиарных осложнений.

Так, было показано, что в группе пациентов с количеством швов $33,2 \pm 8,4$ билиарные осложнения наблюдались чаще по сравнению с пациентами, у которых данный показатель составил $14,0 \pm 2,3$ (9,4 % vs. 2,9 %; $p < 0,05$, соответственно). По мнению авторов, избыточное количество швов на анастомозе создает более выраженную ишемию, которая приводит к развитию стриктуры и камней в протоках [17].

S. Kobayashi et al. (2024) определили, что независимыми факторами риска развития билиарных осложнений после ПДР являются диаметр желчных протоков менее 8,8 мм (ОШ = 7,51; 95% ДИ: 1,75–52,40; $p = 0,005$) и мужской пол (ОШ = 4,05; 95% ДИ: 1,10–19,49; $p = 0,034$) [18].

К предрасполагающим факторам камнеобразования после ПДР относятся застой желчи (вследствие стриктуры анастомоза), остатки шовного материала или клипс, инфекция и рефлюкс кишечного содержимого в желчные протоки [19, 20]. Анатомические изменения после ПДР обуславливают развитие рефлюкса и рецидивирующих инфекций. Сужение анастомоза, инфекция и камнеобразование представляют собой тесно связанные друг с другом процессы [21]. Также известны случаи камнеобразования в желчных протоках на фоне инородных тел, например вокруг рыбной кости [22, 23]. Кроме того, причиной билиарных осложнений может быть стаз вследствие нарушения перистальтики приводящей петли тонкой кишки [24].

Анализ влияния узловых и непрерывных швов при формировании билиодигестивного анастомоза на частоту развития билиарных осложнений после ПДР не выявил статистически значимых различий между ними (2,7 % vs. 4,0 %; $p = 0,581$) [7].

Одной из причин стриктуры билиодигестивного анастомоза может быть ишемия культи анастомозируемого желчного протока. Считается, что выделение культи протока должно составлять не более 5 мм для сохранения достаточного кровоснабжения [16].

Было показано, что повышение уровня щелочной фосфатазы (ОШ = 3,81; 95% ДИ: 1,519–9,553; $p = 0,004$) прямо коррелирует с поздними билиарными осложнениями и является их индикатором. Пороговое значение щелочной фосфатазы выше 410 МЕ/л оказалось достоверным индикатором позднего билиарного осложнения ($p = 0,041$). Авторы установили, что у пациентов с пневмобилией уровень щелочной фосфатазы повышался чаще. На основании этого был сделан вывод о необходимости тщательного контроля уровня щелочной фосфатазы при наличии пневмобилии [25].

Возможности лечения камней желчных протоков после ПДР с применением малоинвазивных методик

Лечение пациентов с камнями желчных протоков является комплексным и включает консервативные (антибиотикотерапия, детоксикация, противовоспалительная терапия), малоинвазивные и хирургические методы [7].

Повторные хирургические вмешательства сопровождаются высокой частотой осложнений, а их выполнение сопряжено с техническими трудностями, обусловленными спаечным процессом и измененной анатомией после ранее перенесенной операции, в связи с чем предпочтение отдается малоинвазивным методам лечения [16].

Малоинвазивные методы могут быть осуществлены чрескожным и эндоскопическим доступами. Целью в обоих случаях является удаление камней и расширение анастомоза [26].

Чрескожный доступ выполняется в условиях отделений интервенционной радиологии опытными специалистами. На первом этапе осуществляется чрескожная чреспеченочная холангиостомия, после чего дилатационный катетер продвигают через билиодигестивный анастомоз. Затем выполняется поэтапное расширение созданного свищевого хода для возможности установки холангиоскопа. Фрагментация камней осуществляется с помощью электрогидравлической или лазерной литотрипсии под непосредственным визуальным контролем через холангиоскоп. Раздробленные фрагменты камней проталкивают в полость кишки через анастомоз; процедуру повторяют до полного очищения полости желчных протоков от камней. В последующем выполняют замену холангиостомы на дренаж меньшего диаметра с пролонгированием дренирования на несколько дней и проводят контрольную холангиографию перед его удалением [26, 27].

При необходимости возможно сочетание чрескожного доступа с баллонной дилатацией анастомоза или протока в несколько этапов. Эффективность сочетанного подхода при полных стриктурах может достигать 87 % [28, 29].

Считается, что несомненными достоинствами чрескожного доступа являются возможность точной навигации под прямым визуальным контролем через холангиоскоп по желчным протокам к конкретному и анастомозу [24], а также возможность использования созданного свищевого хода до полного удаления камней [18, 26]. Чрескожный доступ создает технические условия для удаления остатков шовного материала или клипс, которые могли стать источником камнеобразования [30, 31].

К недостаткам чрескожного доступа следует отнести многоэтапность процедуры, что увеличивает вероятность развития осложнений и удлиняет продолжительность госпитализации. Так, J.H. Lee et al. показали, что количество сеансов, необходимых для полного удаления камней, у 48,6 % пациентов составило от двух до четырех. У 51,5 % (17/33) наблюдались осложнения, а медиана продолжительности госпитализации составила 14 дней [32].

Было показано, что технический успех при чрескожном доступе достигает 100 %, а рецидивы стриктуры встречаются у 38 % пациентов [27].

Эндоскопический доступ на первом этапе выполняется через рот. Эндоскоп продвигается до места билиодигестивного анастомоза, после чего выполняется

его канюляция коническим катетером с последующим расширением просвета. При вколоченных камнях возможно проведение ударно-волновой литотрипсии. После полного очищения от камней проводится холангиография для контроля [26].

Эндоскопический доступ является более сложным методом ввиду необходимости его проведения в условиях измененной анатомии после операции, что требует высокой квалификации врача и определенных технических характеристик эндоскопов (длина и другие) [33, 34]. Кроме того, при полной стриктуре анастомоза, когда канюляция протоков технически невыполнима, применение эндоскопического метода становится невозможным. К преимуществам данного доступа относятся менее выраженный болевой синдром, меньшая продолжительность периода до полного удаления камней и госпитализации по сравнению с чрескожным доступом [26].

Известны результаты формирования магнитного компрессионного анастомоза путем комбинации чрескожного и эндоскопического доступов в случаях, когда при полной стриктуре ни один из методов по отдельности не оказался успешным [15].

K. Tsutsumi et al. (2017) провели сравнительное изучение результатов применения чрескожного и эндоскопического доступов (двойной баллонный энтероскоп) для лечения камней желчных протоков после ранее сформированного гепатикоэюноанастомоза у 40 пациентов. Технический успех при чрескожном доступе составил 100 % (8/8), а при эндоскопическом — 91 % (29/32). Трех пациентам, у которых эндоскопическое вмешательство на первом этапе не увенчалось успехом, был успешно применен чрескожный доступ. Результаты показали, что нежелательные явления реже встречались при эндоскопическом доступе (10 % vs. 45 %; $p = 0,025$). Медиана продолжительности стационарного лечения до полного удаления камней также была меньше в группе пациентов после эндоскопического доступа (10 vs. 35 дней; $p < 0,001$). У 32,5 % (13/40) пациентов в отдаленном периоде после удаления камней наблюдались рецидивы камнеобразования в желчных протоках [26].

S. Kobayashi et al. (2024) показали, что билиарные осложнения после ПДР возникали в сроки от 3,3 до 70,9 месяца с момента операции. У 92,3 % пациентов осложнения удалось разрешить с помощью эндоскопического доступа. У остальных были использованы чрескожные методики в сочетании с эндоскопическим по типу «Rendezvous». Четырем пациентам оказалось достаточным проведения баллонной дилатации, у девяти вмешательство завершилось стентированием протока и билиодигестивного анастомоза. Ни одному из пациентов не потребовалась повторная операция [18].

T. Ito et al. (2018) продемонстрировали, что у 82,1 % (23/28) пациентов удалось достичь места билиодигестивного анастомоза эндоскопом, а у 21 (75 %) был достигнут технический и клинический успех. У остальных 7 (25 %) пациентов был успешно

Таблица. Распространенность, факторы риска билиарных осложнений в позднем послеоперационном периоде и эффективность лечения
Table. Prevalence, risk factors for biliary complications in the late postoperative period and treatment effectiveness

| Авторы <i>Authors</i> | Тип исследования <i>Type of study</i> | <i>n</i> | Частота билиарных осложнений <i>Frequency of biliary complications n (%)</i> | Факторы риска <i>Risk factors</i> | Вид лечения <i>Type of treatment EA/PA/RO (%)</i> | Технический успех <i>Technical success EA/PA/RO (%)</i> | Частота рецидивов <i>Recurrence rate (%)</i> |
|----------------------------|--|----------|---|---|--|--|---|
| Ogii T. et al. (2014) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 67 | — | Количество швов, билиарный стент <i>Number of sutures, biliary stent</i> | — | — | — |
| Ito T. et al. (2018) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 732 | 28 (3,8 %) | Диаметр ОПП < 4 мм, опухоли ДПК <i>CHD diameter < 4 mm, duodenal tumors</i> | 75/25/0 | 100/100/- | — |
| Zhan H. et al. (2016) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 489 | 6 (1,2 %) | Опухоли ДПК <i>Duodenal tumors</i> | 0/0/100 | -/-/100 | — |
| Hiyoshi M. et al. (2016) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 161 | 13 (8,1 %) | Диаметр ОЖП ≤ 15 мм, Соотношение диаметра ОПП до и после операции <i>CBD ≤ 15 mm Ratio of CHD before and after surgery</i> | — | — | — |
| Henry A. et al. (2024) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 900 | 93 (10,3 %) | Несостоятельность БДА <i>BDA failure</i> | — | — | — |
| Kobayashi S. et al. (2024) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 175 | 13 | Мужской пол, диаметр ОПП ≤ 8,8 мм <i>Male gender, CHD diameter ≤ 8.8 mm</i> | 100/0/0 | 92,3/-/- | 0 (1,5 года) 0 (1.5 years) |
| Ito Y. et al. (2018) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 133 | 28 (21,1 %) | ЩФ — 401 МЕ/л, пневмобилия <i>ALP — 401 IU/L, pneumobilia</i> | — | — | — |
| Lee J. et al. (2013) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 443 | 34 (7,8 %) | — | 0/100/0 | -/100/- | — |
| Tsutsumi K. et al. (2017) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 40 | — | — | 8/32/0 | 91/100/- | 32,5 % |
| Itokawa F. et al. (2014) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 28 | — | — | 100/0/0 | 92,8/-/- | — |
| Duconseil P. et al. (2014) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 397 | 17 (4,3 %) | Диаметр ОПП ≤ 4 мм <i>CHD diameter ≤ 4 mm</i> | 59/35/0 | 70/50/- | — |
| House M.C. et al. (2006) | Ретроспективный <i>Retrospective</i> | 1595 | 42 (2,6 %) | Билиарный стент <i>Biliary stent</i> | 0/95/5 | -/100/100 | 9 % |

Примечание: ОПП — общий печеночный проток, ДПК — двенадцатиперстная кишка, ОЖП — общий желчный проток, БДА — билиодigestивный анастомоз, ЩФ — щелочная фосфатаза, ЭД — эндоскопический доступ, ЧД — чрескожный доступ, ПО — повторная операция.

Note: CHD — common hepatic duct, CBD — common bile duct, BDA — biliodigestive anastomosis, ALP — alkaline phosphatase, EA — endoscopic access, PA — percutaneous access, RO — reoperation.

использован чрескожный доступ. Таким образом, случаев открытой повторной операции не потребовалось [7].

В таблице представлены обобщающие данные исследований, посвященных билиарным осложнениям позднего послеоперационного периода.

Заключение

Камни желчных протоков являются достаточно редким осложнением позднего послеоперационного периода ПДР, требующим оказания высококвалифицированной хирургической помощи, в том числе малоинвазивной. Выбор малоинвазивного метода лечения пациентов с камнями желчных протоков после ПДР зависит от квалификации специалистов и технической оснащенности лечебного учреждения.

Эндоскопический доступ характеризуется быстрым достижением клинического успеха, меньшей частотой осложнений и продолжительностью госпитализации, однако обладает более низкой

частотой технического успеха в условиях измененной после ПДР анатомии.

Чрескожный доступ является высокоэффективным методом малоинвазивного лечения поздних билиарных осложнений после ПДР, который можно применять в качестве первого этапа или у пациентов после неудачного эндоскопического вмешательства. При полной стриктуре анастомоза возможно сочетание этих двух доступов как альтернатива повторной открытой операции.

Использование рассасывающегося шовного материала, минимизация количества швов при формировании билиодигестивного анастомоза, применение гепатикопластики и предотвращение излишней мобилизации желчного протока могут служить мерами профилактики гепатиколитиаза после панкреатодуоденальной резекции.

Необходимо более детальное изучение данного вопроса с целью поиска возможных путей профилактики и совершенствования методов лечения этого редкого осложнения.

Литература / References

1. Yoon Y.S., Lee W., Kang C.M., Hong T., Shin S.H., Lee J.W., et al.; for Korean Study Group on Minimally Invasive Pancreatic Surgery (K-MIPS). Laparoscopic versus open pancreatoduodenectomy for periampullary tumors: A randomized clinical trial. *Int J Surg*. 2024;110(11):7011–9. DOI: 10.1097/JS9.0000000000002035
2. Kuriyama N., Fujii T., Kaluba B., Sakamoto T., Komatsubara H., Noguchi D., et al. Short-term surgical outcomes of open, laparoscopic, and robot-assisted pancreatoduodenectomy: A comparative, single-center, retrospective study. *Asian J Endosc Surg*. 2025;18(1):e13397. DOI: 10.1111/ases.13397
3. Joseph N., Varghese C., Lucocq J., McGuinness M.J., Tingle S., Marchegiani G., et al. Network meta-analysis and trial sequential analysis of randomised controlled trials comparing robotic, laparoscopic, and open pancreatoduodenectomy. *Ann Surg Open*. 2024;5(4):e507. DOI: 10.1097/AS9.0000000000000507
4. Grego A., Friziero A., Serafini S., Belluzzi A., Moletta L., Saadeh L.M., et al. Does pancreatic fistula affect long-term survival after resection for pancreatic cancer? A systematic review and meta-analysis. *Cancers (Basel)*. 2021;13(22):5803. DOI: 10.3390/cancers13225803
5. Pathanki A.M., Attard J.A., Bradley E., Powell-Brett S., Dasari B.V.M., Isaac J.R., et al. Pancreatic exocrine insufficiency after pancreaticoduodenectomy: Current evidence and management. *World J Gastrointest Pathophysiol*. 2020;11(2):20–31. DOI: 10.4291/wjgp.v11.i2.20
6. Bock E.A., Hurtuk M.G., Shoup M., Aranha G.V. Late complications after pancreaticoduodenectomy with pancreaticogastrostomy. *J Gastrointest Surg*. 2012;16(5):914–9. DOI: 10.1007/s11605-011-1805-2
7. Ito T., Sugiura T., Okamura Y., Yamamoto Y., Ashida R., Aramaki T., et al. Late benign biliary complications after pancreatoduodenectomy. *Surgery*. 2018;163(6):1295–300. DOI: 10.1016/j.surg.2018.02.015
8. Hiyoshi M., Wada T., Tsuchimochi Y., Hamada T., Yano K., Imamura N., et al. Late hepaticoplasty prevents cholangitis after pancreaticoduodenectomy in patients with small bile ducts. *Int J Surg*. 2016;35:7–12. DOI: 10.1016/j.ijssu.2016.08.003
9. Henry A.C., Salaheddine Y., Holster J.J., Daamen L.A., Bruno M.J., Derksen W.J.M., et al. Late cholangitis after pancreatoduodenectomy: A common complication with or without anatomical biliary obstruction. *Surgery*. 2024;176(4):1207–14. DOI: 10.1016/j.surg.2024.06.044
10. Chen Y.I., Levy M.J., Moreels T.G., Hajijeve G., Will U., Artifon E.L., et al. An international multicenter study comparing EUS-guided pancreatic duct drainage with enteroscopy-assisted endoscopic retrograde pancreatography after Whipple surgery. *Gastrointest Endosc*. 2017;85(1):170–7. DOI: 10.1016/j.gie.2016.07.031
11. Matsushita M., Koyabu M., Nishio A., Seki T., Okazaki K. Techniques of ERCP with a conventional endoscope in pancreatoduodenectomy anatomy. *Gastrointest Endosc*. 2017;86(4):747–8. DOI: 10.1016/j.gie.2017.05.007
12. Melis M., Marcon F., Masi A., Pinna A., Sarpel U., Miller G., et al. The safety of a pancreaticoduodenectomy in patients older than 80 years: Risk vs. benefits. *HPB (Oxford)*. 2012;14(9):583–8. DOI: 10.1111/j.1477-2574.2012.00484.x
13. House M.G., Cameron J.L., Schulick R.D., Campbell K.A., Sauter P.K., Coleman J., et al. Incidence and outcome of biliary strictures after pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg*. 2006;243(5):571–6. DOI: 10.1097/01.sla.0000216285.07069.fc
14. Kirschbaum-Rubin S. Flores-Ortega D. Multiple biliary stones: A rare long-term complication after Whipple procedure. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2022;55(2):e-169892. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.rmrp.2022.169892
15. Oh H.C. Percutaneous transhepatic cholangioscopy in bilioenteric anastomosis stricture. *Clin Endosc*. 2016;49(6):530–2. DOI: 10.5946/ce.2016.125
16. Zhan H.X., Wang L., Zhang G.Y., Li Z.Y., Hu S.Y., Zhang Z.L. Rare long-term complications following pancreaticoduodenectomy: Biliary and pancreatic lithiasis. *Current Signal Transduction Therapy*. 2016;11(1):23–7. DOI: 10.2174/1574362410666150528001636
17. Orii T., Karasawa Y., Kitahara H., Yoshimura M., Okumura M. Technical procedures causing biliary complications after hepaticojejunostomy in pancreaticoduodenectomy. *Hepatogastroenterology*. 2014;61(135):1857–62.
18. Kobayashi S., Nakahara K., Umezawa S., Ida K., Tsuchihashi A., Koizumi S., et al. Benign hepaticojejunostomy strictures after pancreatoduodenectomy. *BMC Gastroenterol*. 2024;24(1):293. DOI: 10.1186/s12876-024-03388-4
19. Duconseil P., Turrini O., Ewald J., Berdah S.V., Moutardier V., Delperio J.R. Biliary complications after pancreaticoduodenectomy: Skinny bile ducts are surgeons' enemies. *World J Surg*. 2014;38(11):2946–51. DOI: 10.1007/s00268-014-2698-5

20. *Salaheddine Y., Henry A.C., Daamen L.A., Derksen W.J.M., van Lienden K.P., Molenaar I.Q., et al.* Risk factors for cholangitis after pancreatoduodenectomy: A systematic review. *Dig Dis Sci.* 2023;68(7):3158–66. DOI: 10.1007/s10620-023-07929-x
21. *Li Z., Cui N., Chen L.* Treatment experience of subsequent complications after Roux-en-Y biliojejunostomy. *Eur Surg Res.* 2009;43(1):34–8. DOI: 10.1159/000216521
22. *Sakakida T., Sato H., Doi T., Kawakami T., Nakat-sugawa Y., Nishimura K., et al.* A bile duct stone formation around a fish bone as a nidus after pancreatoduodenectomy. *Case Rep Gastroenterol.* 2018;12(1):69–75. DOI: 10.1159/000486191
23. *Ishikawa T., Kawashima H., Ohno E., Nakamura M., Yamada S., Hayashi M., et al.* Endoscopic removal of a fish bone piercing the bile duct after pancreaticoduodenectomy. *Endoscopy.* 2021;53(5):E164–5. DOI: 10.1055/a-1224-3724
24. *Pannala R., Brandabur J.J., Gan S.I., Gluck M., Irani S., Patterson D.J., et al.* Afferent limb syndrome and delayed GI problems after pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer: Single-center, 14-year experience. *Gastrointest Endosc.* 2011;74(2):295–302. DOI: 10.1016/j.gie.2011.04.029
25. *Ito Y., Abe Y., Kitago M., Itano O., Kitagawa Y.* Predictive factors of late cholangitis in patients undergoing pancreaticoduodenectomy. *World J Surg Oncol.* 2018;16(1):19. DOI: 10.1186/s12957-017-1301-6
26. *Tsutsumi K., Kato H., Yabe S., Mizukawa S., Seki H., Akimoto Y., et al.* A comparative evaluation of treatment methods for bile duct stones after hepaticojejunostomy between percutaneous transhepatic cholangioscopy and peroral, short double-balloon enteroscopy. *Therap Adv Gastroenterol.* 2017;10(1):54–67. DOI: 10.1177/1756283X16674633
27. *Angileri S.A., Gorga G., Tortora S., Avriilingi M., Petrillo M., Ierardi A.M., et al.* Biliary injuries after pancreatic surgery: Interventional radiology management. *Gland Surg.* 2019;8(2):141–9. DOI: 10.21037/gs.2019.01.05
28. *DePietro D.M., Shlansky-Goldberg R.D., Soulen M.C.* Long-term outcomes of a benign biliary stricture protocol. *J Vasc Interv Radiol.* 2015;26:1032–9. DOI: 10.1016/j.jvir.2015.03.002
29. *Janssen J.J., van Delden O.M., van Lienden K.P.* Percutaneous balloon dilatation and long-term drainage as treatment of anastomotic and nonanastomotic benign biliary strictures. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2014;37(6):1559–67. DOI: 10.1007/s00270-014-0836-y
30. *Lim J.U., Joo K.R., Cha J.M., Shin H.P., Lee J.I., Park J.J., et al.* Needle-knife fistulotomy with percutaneous transhepatic cholangioscopy for managing complete bilioenteric anastomosis occlusion. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2014;24(1):e10–2. DOI: 10.1097/SLE.0b013e31828e4000
31. *Kao K.T., Batra B.* Single-balloon-assisted ERCP with electrohydraulic lithotripsy for the treatment of a bile duct stone in a patient with a hepaticojejunostomy. *Gastrointest Endosc.* 2014;80(6):1173. DOI: 10.1016/j.gie.2014.02.1022
32. *Lee J.H., Kim H.W., Kang D.H., Choi C.W., Park S.B., Kim S.H., et al.* Usefulness of percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotomy for removal of difficult common bile duct stones. *Clin Endosc.* 2013;46(1):65–70. DOI: 10.5946/ce.2013.46.1.65
33. *Siddiqui A., Chaaya A., Shelton C., Marmion J., Kowalski T., Loren D.* Utility of the short double-balloon enteroscope to perform pancreaticobiliary interventions in patients with surgically altered anatomy in a US Multicenter Study. *Dig Dis Sci.* 2013;58(3):858–64. DOI: 10.1007/s10620-012-2385-z
34. *Itokawa F., Itoi T., Ishii K., Sofuni A., Moriyasu F.* Single- and double-balloon enteroscopy-assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with Roux-en-Y plus hepaticojejunostomy anastomosis and Whipple resection. *Dig Endosc.* 2014;26 Suppl 2:136–43. DOI: 10.1111/den.12254

Сведения об авторе

Егоров Василий Иванович — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии, ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач-онколог, ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан.
 Контактная информация: drvasiliy21@gmail.com; 420021, г. Казань, ул. Бутлерова, 49.
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6603-1390>

Information about the author

Vasiliy I. Egorov — Cand. Sci. (Med.), Teaching Assistant of the Department of Oncology, Radiation Therapy, Kazan State Medical University; Oncologist, Republican Clinical Oncology Dispensary.
 Contact information: drvasiliy21@gmail.com; 420000, Kazan, Butlerova str., 49.
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6603-1390>

Поступила: 07.01.2025 Принята: 09.09.2025 Опубликовано: 20.12.2025
 Submitted: 07.01.2025 Accepted: 09.09.2025 Published: 20.12.2025