

© CC BY Коллектив авторов, 2026
УДК 616.37-089-06 : 616.9-084 : 616.36-008
<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-2-59-64>

РОЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОБИОМА ЖЕЛЧИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ОБЛАСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ПАНКРЕАТОДУОДЕНАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ

Р. В. Курсенко*, А. А. Трушин, И. В. Вервекин, И. Р. Скопина, А. А. Бородулина,
А. А. Захаренко

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

Поступила в редакцию 24.10.2025 г.; принята к печати 11.03.2026 г.

ЦЕЛЬ. Пересмотр стратегии периоперационной антибиотикопрофилактики у пациентов после панкреатодуоденальной резекции (ПДР) на фоне предоперационного билиарного дренирования для снижения частоты инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ).

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведено пилотное исследование влияния персонализированной периоперационной антибиотикопрофилактики при ПДР на частоту ИОХВ у пациентов с чрескожным предоперационным билиарным дренированием. В ретроспективной контрольной группе применялась стандартная периоперационная антибиотикопрофилактика, в проспективной основной группе – периоперационная антибиотикопрофилактика на основании предоперационного посева желчи из билиарного дренажа. Первичная контрольная точка – частота ИОХВ.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В контрольную и основную группы включено 46 и 11 пациентов соответственно. Чувствительность патогенов при предоперационном посеве желчи к цефалоспорином 1–2 поколения была 21,2 %. Наибольшая чувствительность определена к ингибитор-защищенным β-лактамам узкого спектра: амоксициллин/клавулат, ампициллин/сульбактам – до 83,4 %. Не выявлено статистической разницы в частоте ИОХВ в группах: 76,1 % (n=35) против 81,8 % (n=9), при этом тяжесть ИОХВ по Clavien – Dindo не превышала 1–2 степень тяжести в большинстве случаев (63,0 % против 54,5 %). Совпадение микробиома желчи из билиарного дренажа и ИОХВ – 45,5 %. Патогены ИОХВ: продуценты β-лактамаз расширенного спектра, карбапенемрезистентные энтеробактерии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Микробиом желчи, а также ИОХВ после ПДР резистентен к цефалоспорином 1–2 поколения. Микробиом желчи из предоперационного билиарного дренажа не отражает особенности патогенов, участвующих в инфекции области хирургического вмешательства, компонентами которой являются как патогены желчи, так и патогены ЖКТ со свойствами β-лактамаз расширенного спектра. Требуется дальнейшее совершенствование методов профилактики ИОХВ у данной когорты пациентов, в том числе проведение периоперационной терапии возможного субклинического холангита.

Ключевые слова: механическая желтуха, бактериобилия, панкреатодуоденальная резекция, инфекция области хирургического вмешательства, периоперационная антибиотикопрофилактика

Для цитирования: Курсенко Р. В., Трушин А. А., Вервекин И. В., Скопина И. Р., Бородулина А. А., Захаренко А. А. Роль исследования микробиома желчи для профилактики инфекционных осложнений области хирургического вмешательства при панкреатодуоденальной резекции. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2026;185(2):59–64. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-2-59-64>.

* **Автор для связи:** Роман Вадимович Курсенко, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: romakurss@gmail.com.

THE ROLE OF BILE MICROBIOME RESEARCH FOR THE PREVENTION OF INFECTIOUS COMPLICATIONS OF SURGICAL INTERVENTION IN PANCREATODUODENECTOMY

Roman V. Kursenko*, Anton A. Trushin, Il'ya V. Vervekin, Ildana R. Skopina,
Anna A. Borodulina, Aleksandr A. Zaharenko

Pavlov University
6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia

Received 24.10.2025; accepted 11.03.2026

The OBJECTIVE was to reconsider the strategy of perioperative antibiotic prophylaxis in patients after pancreaticoduodenectomy (PD) against the background of preoperative biliary drainage to reduce the incidence of surgical site infection (SSI). METHODS AND MATERIALS. The pilot study was conducted on the effect of personalized perioperative antibiotic prophylaxis in PD on the incidence of acute respiratory viral infections in patients with percutaneous preoperative biliary

drainage. The control retrospective group received standard perioperative antibiotic prophylaxis. The main prospective group received perioperative antibiotic prophylaxis based on preoperative bile culture from biliary drainage. The primary control endpoint was the incidence of SSI.

RESULTS. The control and main groups included 46 and 11 patients, respectively. The susceptibility of pathogens during preoperative bile culture to cephalosporins of the 1st-2nd generation was 21.2%. The highest susceptibility rates were to inhibitor-protected β -lactams of a narrow spectrum: amoxicillin/clavulonate, ampicillin/sulbactam – up to 83.4%. There wasn't statistical difference in SSI rate between groups: 76.1 % (n=35) vs 81.8 % (n=9), while it's severity by Clavien – Dindo did not exceed 1-2 degrees of severity in most cases (63.0 % vs 54.5 %). The match between the bile microbiome from the biliary drain and the SSI microbiome was 45.5 %. SSI pathogens were represented by extended-spectrum β -lactamase producers, carbapenem-resistant Enterobacterales.

CONCLUSIONS. The bile microbiome, as well as SSIs following PD, are resistant to cephalosporins of the 1st-2nd generation. The bile microbiome from preoperative biliary drainage does not reflect the features of pathogens involved in SSI, the components of which are both bile pathogens and gastrointestinal pathogens with the properties of extended-spectrum β -lactamases. Further refinement of SSI prevention methods in this patient cohort is required, along with the implementation of perioperative therapy for possible subclinical cholangitis.

Keywords: obstructive jaundice, bacteriobilia, pancreaticoduodenectomy, surgical site infection, perioperative antibiotic prophylaxis

For citation: Kursenko R. V., Trushin A. A., Vervekin I. V., Skopina I. R., Borodulina A. A., Zaharenko A. A. The role of bile microbiome research for the prevention of infectious complications of surgical intervention in pancreaticoduodenectomy. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2026;185(2):59–64. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-2-59-64>.

* **Corresponding author:** Roman V. Kursenko, Pavlov University, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: romakurss@gmail.com.

Введение. Панкреатодуоденальная резекция (ПДР) – оперативное вмешательство, выполняемое при новообразованиях периапулярной области. Несмотря на снижение летальности после ПДР, частота послеоперационных осложнений остается высокой и является актуальной проблемой, так как негативно влияет на качество жизни, сроки начала адъювантного лечения и ассоциировано со снижением общей выживаемости у данной когорты пациентов [1–3]. Высокая доля осложнений после ПДР представлена инфекциями области хирургического вмешательства (ИОХВ) с частотой до 30 % [4, 5].

Частым вмешательством в связи с развитием механической желтухи у этих пациентов является предоперационное билиарное дренирование (ПБД), которое приводит к микробной контаминации желчи – бактериобилии. Бактериобилия является непосредственным фактором риска возникновения ИОХВ после ПДР. Микробиом желчи при бактериобилии представлен патогенами, резистентными к широко используемым цефалоспорином I–II поколения в 80–90 % случаев [6–8]. В зависимости от конкретного ЛПУ возможно формирование микробиома ИОХВ с уникальным спектром антибиотикорезистентности, что имеет актуальность в частном исследовании микробиома в отдельном медицинском учреждении [9].

С учетом известных данных представляется актуальным поиск методов воздействия на бактериобию, в том числе пересмотр и персонализация периоперационного антибактериального воздействия. Показано, что при бактериобилии микробиом желчи совпадал с микробиомом ИОХВ (59 %) [10]. Учитывая взаимосвязь между бактериобилией после ПБД и развитием ИОХВ с участием резистентной к стандартной периоперационной антибиотикопрофилактике (ПАП) бактериальной флоры, выдвинута гипотеза, что модификация и персонализация периоперационного антибакте-

риального воздействия снизит частоту ИОХВ после ПДР. Для проверки данной гипотезы инициировано исследование по оценке персонализированной ПАП на основе микробиома желчи из предоперационного билиарного дренажа у пациентов, которым планировалась ПДР.

Методы и материалы. Проведено пилотное одноцентровое когортное сравнительное клиническое исследование. Ретроспективная группа (n=46) включала пациентов с опухолями периапулярной зоны с развитием механической желтухи, которым с 2019 г. по 2022 г. выполнялось ПБД с последующим выполнением ПДР со стандартной профилактикой ИОХВ. В проспективной группе до операции анализировали микробиом желчи из наружного билиарного дренажа с последующим применением персонализированной ПАП в соответствии со спектром чувствительности микроорганизмов желчи и после согласования с клиническим фармакологом. Ретроспективный материал получен из медицинской базы данных электронных историй болезни за указанный выше период.

В исследование включали пациентов старше 18 лет с установленным по данным МСКТ с в/в контрастированием и/или морфологического исследования диагнозом периапулярной опухоли: рак головки поджелудочной железы (ПЖ), внепеченочная дистальная холангиокарцинома, рак большого сосочка 12-перстной кишки, рак нисходящего отдела 12-перстной кишки, а также другие опухоли периапулярной области, хирургическим методом лечения которых является ПДР. Также критерием включения было течение заболевания с развитием механической желтухи и последующим выполнением ПБД. В исследование не включали пациентов, которым выполняли лапароскопическую ПДР; у которых к моменту оперативного вмешательства был клинически значимый очаг бактериальной инфекции (в том числе холангит) или прием антибак-

териальной терапии в течение менее 7 дней до операции. При наличии пред- или интраоперационных показаний для выполнения дуоденопанкреатэктомии пациенты из исследования не исключались.

У включенных в исследование пациентов за 5 дней до операции брали желчь из дренажа на посев, также брали интраоперационный посев желчи при пересечении холедоха, а также посев из локуса ИОХВ при ее развитии в послеоперационном периоде. Результаты посевов сравнивали между собой по совпадению патогенов.

В течение не более 60 мин до разреза кожи пациентам в ретроспективной группе вводился стандартный препарат для ПАП (введение раствора цефазолин 2,0 г или цефутоксим 1,5 +/- метронидазол 0,5 или амоксициллин/клавулонат 1,2 или, при непереносимости б-лактамов, ванкомицин 1,0 + метронидазол 0,5 за 2 часа до разреза кожи). Пациентам в проспективной группе порядок введения ПАП был аналогичным, но препарат для ПАП определялся персонализированно на основании данных предоперационного посева желчи с последующим согласованием с клиническим фармакологом. Повторное введение антибиотика производилось каждые 2 периода его полувыведения до момента зашивания кожи. Введение антибиотика прекращалось в течение 48 часов после окончания операции.

Первичная конечная точка исследования – частота ИОХВ. Диагностика ИОХВ производилась в соответствии с национальными клиническими рекомендациями Минздрава РФ по профилактике и лечению ИОХВ от 2018 г. в течение первых 30 дней послеоперационного периода [11], согласно которым различают поверхностную раневую ИОХВ (поражение в пределах кожи и подкожной клетчатки), глубокую раневую ИОХВ (поражение собственной фасции или мышечного слоя, спонтанное расхождение краев раны), ИОХВ органа/полости (внутрибрюшной абсцесс, инфицированная послеоперационная панкреатическая фистула (ПОПФ), холангит). Тяжесть ИОХВ оценивалась в соответствии с классификацией Clavien – Dindo.

В качестве вторичных конечных точек оценивали: летальность в течение 30 дней после операции, послеоперационный койко-день, который определяли как период от выполнения ПДР до полной активизации пациента, восстановления самостоятельного перорального питания, купирования послеоперационного воспалительного синдрома, достижения уровня послеоперационного болевого синдрома, не требующего парентерального применения анальгетиков.

Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией ВМА (1964) в редакции 2013 г. и действующими в России правилами «Надлежащей клинической практики» и было одобрено Локальным этическим комитетом ПСПбГМУ им. И. П. Павлова (протокол № 269 от 30.01.2023 г.).

Каждого пациента включали в исследование после получения добровольного письменного информированного согласия.

Количественные параметры в группах сравнивали с использованием t-теста Стьюдента в случае нормального распределения или U-теста Манна – Уитни в случае ненормального распределения. Категориальные переменные анализировали с использованием теста хи-квадрат или точного критерия Фишера в зависимости от величины выборки. За статистически значимый уровень достоверности принято значение $p < 0,05$. Альтернативная гипотеза – снижение частоты ИОХВ в основной группе на 25 %.

Результаты. В исследование всего включено 55 пациентов. В ретроспективную группу включено 46 пациентов. Проспективно включено 11 пациентов. Группы были сопоставимы по полу, возрасту, ИМТ, анестезиологическому риску ASA, времени и объему операций, объему кровопотери.

В контрольной и основной группах, соответственно, наиболее частый гистологический вариант заболевания представлен протоковой аденокарциномой головки ПЖ: 60,9 % и 81,8 %, на втором месте – рак большого дуоденального сосочка (БДС): 21,7 % и 18,2 %. Остальная патология представлена внутрипротоковой папиллярной муцинозной неоплазией (ВПМН) (8,7 %), хроническим псевдотуморозным панкреатитом (6,5 %), дистальной холангиокарциномой (ХК) 2,2 % и встречалась лишь в контрольной группе.

Факторы риска ПОПФ, такие как мягкая ПЖ и узкий (менее 3 мм) главный панкреатический проток (ГПП), статистически чаще были в контрольной группе, в то время как неоадьювантная химиотерапия (НАХТ) чаще проводилась в основной группе пациентов: 13,0 % против 27,3 %.

В основной группе при посеве желчи из билиарного дренажа бактериобилия определялась в 100 % случаев и в большинстве случаев была представлена: *E. coli* 72,7 %, *Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae* 45,5 %, *Enterococcus faecalis* 18,2 %. В 81,8 % – обнаружена полимикробная флора. Чувствительность выделенных патогенов к цефалоспорином 1–2 поколения составила 21,2 %, к амоксициллину/клавулонату – 83,4 %, ампициллину/сульбактаму – 81,2 %, цефтриаксону – 82,4 %. В контрольной группе использованы: цефазолин 30,4 % (n=14), цефутоксим 39,1 % (n=18), амоксициллин/клавулонат 15,2 % (n=7); в основной – амоксициллин/клавулонат 63,6 % (n=7), цефтриаксон 9,1 % (n=1), ванкомицин 9,1 % (n=1), меропенем 9,1 % (n=1).

Общая частота ИОХВ в контрольной и основной группах статистически не отличалась и составила 76,1 % (n=35) против 81,8 % (n=9), $p=1,032$. При анализе разных вариантов ИОХВ группы также статистически не различались как для поверхностной и глубокой раневой ИОХВ, так и для внутрибрюшной ИОХВ (таблица).

Частота ИОХВ в ретроспективной и основной группах

SSI incidence in the retrospective and study groups

Осложнения	Число осложнений, абс. (%)		p
	Стандартная ПАП (n=46)	Персонализированная ПАП (n=11)	
Общая частота ИОХВ	76,1 % (n=35)	81,8 % (n=9)	1,032
Поверхностная раневая ИОХВ	54,3 % (n=25)	72,7 % (n=8)	0,325
Глубокая раневая ИОХВ	13,0 % (n=6)	18,2 % (n=2)	0,643
Внутрибрюшная ИОХВ	65,2 % (n=30)	54,5 % (n=6)	0,511
Clavien–Dindo 1–2	63,0 % (n=29)	54,5 % (n=6)	0,131
Clavien–Dindo 3a	10,8 % (n=5)	18,2 % (n=2)	0,082
Clavien–Dindo 3b–4	2,17 % (n=1)	9,1 % (n=1)	0,068
Койко-день Ме (МКР)	17 (13–24)	20 (14–22)	0,127
Летальность	6 % (n=3)	9 % (n=1)	0,098

Примечание: Ме (МКР) – медиана, межквартильный размах.

Летальность: 6 % (n=3) против 9 % (n=1), а также длительность койко-дня: 17 (13–24) против 20 (14–22), – статистически не отличались в обеих группах.

Совпадение микробиома желчи из билиарного дренажа и ИОХВ по составу и антибиотикочувствительности не превышало 45,5 %.

Обсуждение. При промежуточной оценке результатов частота ИОХВ в контрольной и основной группах не отличалась. Выявлена низкая чувствительность микробиома желчи к стандартной ПАП, при этом отмечается достаточно высокая чувствительность микробиома к защищенным пенициллинам (амоксиклав/клавулат), которые входят в стандарт ПАП. Однако внедрение специфической ПАП, основанной на микробиоме желчи, полученной из наружного билиарного дренажа, в том числе с использованием амоксициллина/клавулат, не привела к снижению частоты ИОХВ после ПДР.

В контрольной группе по сравнению с основной предрасположенность к развитию ПОПФ за счет большей доли мягкой ПЖ и узкого ГПП была выше, что обуславливает больший риск возникновения инфицированной ПОПФ и, как следствие, – раневой ИОХВ. Однако персонализированная ПАП в основной группе, несмотря на сниженный риск ПОПФ, не привела к снижению частоты раневой ИОХВ, кроме того, совпадение микробиома желчи из билиарного дренажа и локуса ИОХВ оказалось низким. Все это подтверждает отсутствие преимущества подбора ПАП изолированно по посеву желчи из ПБД.

На основании этих результатов можно предположить, что микробиом желчи из ПБД не отражает все особенности патогенов, участвующих в развитии бактериомиоза и последующей ИОХВ. Литературные данные также подтверждают это положение [11].

Важно, что наличие ПБД как оперативного вмешательства, проводимого в стационарных условиях, в том числе с применением ПАП или антибиотикотерапии, – является фактором риска коло-

низации как желчи, так и остальных отделов ЖКТ антибиотикорезистентными бактериями. Развитие ИОХВ в послеоперационном периоде в этих условиях относится к нозокомиальной инфекции IIIa–IIIb типа с риском инфекции продуцентами β-лактамаз расширенного спектра (БЛРС-продуцентами), карбапенемрезистентными патогенами.

В ходе ПДР, вскрытия просвета билиарного тракта и отделов кишечной трубки происходит обсеменение операционной раны данными патогенами, которые не чувствительны к стандартной ПАП, что в дальнейшем является источником ИОХВ [12, 13].

При таком составе инфекционных патогенов необходимо использование препаратов с более широким спектром действия: пиперацillin/тазобактам, эртапенем, цефоперазон/сульбактам, меропенем. Таким образом, оправданным представляется расширение спектра действия антибактериальных препаратов для ПАП. В 2007 г. FDA по этим показаниям одобрен карбапенемовый антибиотик эртапенем (в РФ данное показание не зарегистрировано) [14, 15]. Эмпирическое использование в ПАП антибиотиков расширенного спектра действия, в частности пиперацillin/тазобактама, позволило снизить частоту ИОХВ после ПДР с 32,8 % до 19,8 % по сравнению со стандартным режимом с назначением цефокситина [16].

Однако рациональным представляется целенаправленное периоперационное назначение антибиотиков. Как было сказано выше, эффективность выбора антибиотика по предоперационному посеву желчи носит ограниченный характер. Одним из вариантов предоперационного анализа потенциальных возбудителей ИОХВ после ПДР является предоперационный анализ ректального мазка и ПЦР-диагностики носительства антибиотикорезистентных штаммов. Данный анализ отражает носительство указанных патогенов на всем протяжении ЖКТ, в том числе и в желчевыводящих путях. Получено высокое совпадение патогенов, полученных по данным ректального мазка

с билиарным микробиомом и с патогенами ИОХВ, достигающее 86,7 % [17].

Также стоит отметить, что в условиях ПБД и инфицирования желчи развивается субклинический холангит, являющийся периоперационным очагом инфекции при ПДР [18], что подводит к идее о необходимости замены тактики ПАП на периоперационную целенаправленную антибиотикотерапию при ПДР после перенесенного ранее ПБД [19, 20].

Таким образом, бактерибилия после ПБД, являющаяся значимым фактором риска ИОХВ, вероятно, сопровождается субклиническим холангитом, при котором недостаточно однократной ПАП. У пациентов с ПБД, с учетом очевидного риска колонизации желчи, а также других отделов ЖКТ антибиотикорезистентными патогенами, которые также участвуют в механизме развития ИОХВ, спектр применяемых в настоящее время антибиотиков для ПАП недостаточен. Обосновано рассмотрение вопроса о внедрении целенаправленной антибиотикотерапии в периоперационном периоде у данной когорты пациентов, что требует дальнейшего исследования.

Выводы. Микробиом желчи, а также ИОХВ после ПДР резистентен к широко применяемым для ПАП цефалоспорином 1–2 поколения. Микробиом желчи из предоперационного билиарного дренажа не отражает особенности патогенов, участвующих в развитии ИОХВ после ПДР.

В развитии ИОХВ после ПДР на фоне ПБД участвуют патогены желчи и ЖКТ со свойствами БЛРС, для воздействия на которые необходимы ингибитор-защищенные β-лактамы широкого спектра.

Требуется дальнейшее исследование эффективности персонализированной ПАП на большей выборке и совершенствование методов профилактики ИОХВ у данной когорты пациентов, в том числе проведение периоперационной терапии возможного субклинического холангита с применением антибиотиков расширенного спектра действия, учитывающих высокий риск наличия в желчи возбудителей со свойствами БЛРС.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

Вклад авторов

Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

Authors' contribution

All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

ЛИТЕРАТУРА

1. Merkow R. P., Bilimoria K. Y., Tomlinson J. S. et al. Postoperative complications reduce adjuvant chemotherapy use in resectable pancreatic cancer. *Ann Surg.* 2014. Vol. 260, № 2. P. 372–377. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000378>.
2. Sandini M., Ruscic K. J., Ferrone C. R. et al. Major Complications Independently Increase Long-Term Mortality After Pancreatoduodenectomy for Cancer. *J Gastrointest Surg.* 2019. Vol. 23, № 10. P. 1984–1990. <https://doi.org/10.1007/s11605-018-3939-y>.
3. Conroy T., Hammel P., Hebbar M. et al. FOLFIRINOX or Gemcitabine as Adjuvant Therapy for Pancreatic Cancer. *N Engl J Med.* 2018. Vol. 379, № 25. P. 2395–2406. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1809775>.
4. NIHR Global Research Health Unit on Global Surgery. Reducing surgical site infections in low-income and middle-income countries (FALCON): a pragmatic, multicentre, stratified, randomised controlled trial. *Lancet.* 2021. Vol. 398, № 10312. P. 1687–1699. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01548-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01548-8).
5. Beane J. D., Borrebach J. D., Zureikat A. H. et al. Optimal Pancreatic Surgery: Are We Making Progress in North America? *Ann Surg.* 2021. Vol. 274, № 4. P. e355–e363. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003628>.
6. Fong Z. V., McMillan M. T., Marchegiani G. et al. Discordance Between Perioperative Antibiotic Prophylaxis and Wound Infection Cultures in Patients Undergoing Pancreatoduodenectomy. *JAMA Surg.* 2016. Vol. 151, № 5. P. 432–439. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2015.4510>.
7. Брико Н. И., Божкова С. А., Брусина Е. Б. и др. Профилактика инфекций области хирургического вмешательства. Клинические рекомендации. Н. Новгород : Ремедиум Приволжье, 2018. 72 с.
8. Gavazzi F., Ridolfi C., Capretti G. et al. Role of preoperative biliary stents, bile contamination and antibiotic prophylaxis in surgical site infections after pancreaticoduodenectomy. *BMC Gastroenterol.* 2016. Vol. 16. P. 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12876-016-0448-0>.
9. Varshney V. K., Sreesanth K. S., Gupta P. et al. Bacterial flora in the bile: Clinical implications and sensitivity pattern from a tertiary care centre. *Indian J Med Microbiol.* 2021. Vol. 39. P. 30–35. <https://doi.org/10.1016/j.ijmb.2020.12.001>.
10. Fong Z. V., McMillan M. T., Marchegiani G. et al. Discordance Between Perioperative Antibiotic Prophylaxis and Wound Infection Cultures in Patients Undergoing Pancreatoduodenectomy. *JAMA Surg.* 2016;151(5):432–439. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2015.4510>.
11. Sutton T. L., O'Grady J., Martindale R. et al. Intraoperative Bile Culture in Pancreatoduodenectomy: Teaching Old Dogma New Tricks. *J Gastrointest Surg.* 2020. Vol. 24. P. 1234–1241. <https://doi.org/10.1007/s11605-019-04345-3>.
12. Yasukawa K. Impact of large amount of intra-abdominal lavage on surveillance of surgical site infection after hepato-pancreato-biliary surgery: A prospective cohort study. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2023. Vol. 30, № 6. P. 705–713. <https://doi.org/10.1002/jhpb.1289>.
13. Yang Y., Sheng J., Lu C. et al. The clinical significance of intraoperative lavage fluid culture during pancreaticoduodenectomy on organ/space surgical site infection. *Sci Rep.* 2024. Vol. 14. P. 28760. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-80245-0>.
14. Sanford D. E., Strasberg S. M., Hawkins W. G. et al. The impact of recent hospitalization on surgical site infection after a pancreatectomy. *HPB (Oxford).* 2015. Vol. 17, № 9. P. 819–823. <https://doi.org/10.1111/hpb.12461>.
15. Программа СКАТ (Стратегия Контроля Антимикробной Терапии) при оказании стационарной медицинской помощи: Российские клинические рекомендации / под ред. С. В. Яковлева, Н. И. Брико, С. В. Сидоренко, Д. Н. Проценко. М. : Перо, 2018. 156 с.

16. D'Angelica M. I., Ellis R. J., Liu J. B. et al. Piperacillin-Tazobactam Compared With Cefoxitin as Antimicrobial Prophylaxis for Pancreatoduodenectomy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2023. Vol. 329, № 18. P. 1579–1588. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.5728>.
17. De Pastena M., Marchegiani G., Malleo G. et al. Antibiotic stewardship program in pancreatic surgery: a multicenter, before-after analysis. *Pancreatology*. 2024. Vol. 24. P. e2. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2024.01.002>.
18. Darnell E. P., Raman S., Sanchez-Velazquez P. et al. Preoperative cholangitis is an independent risk factor for mortality in patients after pancreatoduodenectomy for pancreatic cancer. *Am J Surg*. 2021. Vol. 221, № 1. P. 134–140. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.05.015>.
19. Droogh D. H. M., van Santvoort H. C., Besselink M. G. et al. Prolonged antibiotic prophylaxis after pancreatoduodenectomy: systematic review and meta-analysis. *Br J Surg*. 2023. Vol. 110, № 11. P. 1458–1466. <https://doi.org/10.1093/bjs/znad213>.
20. Degrandi O., Buscail E., Martellotto S. et al. Perioperative antibiotherapy should replace prophylactic antibiotics in patients undergoing pancreatoduodenectomy preceded by preoperative biliary drainage. *J Surg Oncol*. 2019. Vol. 120, № 4. P. 639–645. <https://doi.org/10.1002/jso.25622>.
8. Gavazzi F., Ridolfi C., Capretti G. et al. Role of preoperative biliary stents, bile contamination and antibiotic prophylaxis in surgical site infections after pancreaticoduodenectomy. *BMC Gastroenterol*. 2016;16:1–8. <https://doi.org/10.1186/s12876-016-0448-0>.
9. Varshney V. K., Sreesanth K. S., Gupta P. et al. Bacterial flora in the bile: Clinical implications and sensitivity pattern from a tertiary care centre. *Indian J Med Microbiol*. 2021;39:30–35. <https://doi.org/10.1016/j.ijmm.2020.12.001>.
10. Fong Z. V., McMillan M. T., Marchegiani G. et al. Discordance Between Perioperative Antibiotic Prophylaxis and Wound Infection Cultures in Patients Undergoing Pancreatoduodenectomy. *JAMA Surg*. 2016; 151(5):432–439. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2015.4510>.
11. Sutton T. L., O'Grady J., Martindale R. et al. Intraoperative Bile Culture in Pancreatoduodenectomy: Teaching Old Dogma New Tricks. *J Gastrointest Surg*. 2020;24:1234–1241. <https://doi.org/10.1007/s11605-019-04345-3>.
12. Yasukawa K. Impact of large amount of intra-abdominal lavage on surveillance of surgical site infection after hepato-pancreato-biliary surgery: A prospective cohort study. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2023;30(6):705–713. <https://doi.org/10.1002/jhpb.1289>.
13. Yang Y., Sheng J., Lu C. et al. The clinical significance of intraoperative lavage fluid culture during pancreatoduodenectomy on organ/space surgical site infection. *Sci Rep*. 2024;14:28760. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-80245-0>.
14. Sanford D. E., Strasberg S. M., Hawkins W. G. et al. The impact of recent hospitalization on surgical site infection after a pancreatectomy. *HPB (Oxford)*. 2015;17(9):819–823. <https://doi.org/10.1111/hpb.12461>.
15. SCAT Program (Strategy for Antimicrobial Therapy Control) in inpatient medical care: Russian clinical recommendations / eds by S. V. Yakovlev, N. I. Briko, S. V. Sidorenko, D. N. Protsenko. Moscow, Pero, 2018. 156 p. (In Russ.).
16. D'Angelica M. I., Ellis R. J., Liu J. B. et al. Piperacillin-Tazobactam Compared With Cefoxitin as Antimicrobial Prophylaxis for Pancreatoduodenectomy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2023;329(18):1579–1588. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.5728>.
17. De Pastena M., Marchegiani G., Malleo G. et al. Antibiotic stewardship program in pancreatic surgery: a multicenter, before-after analysis. *Pancreatology*. 2024;24:e2. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2024.01.002>.
18. Darnell E. P., Raman S., Sanchez-Velazquez P. et al. Preoperative cholangitis is an independent risk factor for mortality in patients after pancreatoduodenectomy for pancreatic cancer. *Am J Surg*. 2021;221(1):134–140. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.05.015>.
19. Droogh D. H. M., van Santvoort H. C., Besselink M. G. et al. Prolonged antibiotic prophylaxis after pancreatoduodenectomy: systematic review and meta-analysis. *Br J Surg*. 2023;110(11):1458–1466. <https://doi.org/10.1093/bjs/znad213>.
20. Degrandi O., Buscail E., Martellotto S. et al. Perioperative antibiotherapy should replace prophylactic antibiotics in patients undergoing pancreatoduodenectomy preceded by preoperative biliary drainage. *J Surg Oncol*. 2019;120(4):639–645. <https://doi.org/10.1002/jso.25622>.

REFERENCES

1. Merkow R. P., Bilimoria K. Y., Tomlinson J. S. et al. Postoperative complications reduce adjuvant chemotherapy use in resectable pancreatic cancer. *Ann Surg*. 2014;260(2):372–377. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000378>.
2. Sandini M., Ruscic K. J., Ferrone C. R. et al. Major Complications Independently Increase Long-Term Mortality After Pancreatoduodenectomy for Cancer. *J Gastrointest Surg*. 2019;23(10):1984–1990. <https://doi.org/10.1007/s11605-018-3939-y>.
3. Conroy T., Hammel P., Hebbbar M. et al. FOLFIRINOX or Gemcitabine as Adjuvant Therapy for Pancreatic Cancer. *N Engl J Med*. 2018;379(25):2395–2406. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1809775>.
4. NIHR Global Research Health Unit on Global Surgery. Reducing surgical site infections in low-income and middle-income countries (FALCON): a pragmatic, multicentre, stratified, randomised controlled trial. *Lancet*. 2021;398(10312):1687–1699. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01548-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01548-8).
5. Beane J. D., Borreback J. D., Zureikat A. H. et al. Optimal Pancreatic Surgery: Are We Making Progress in North America? *Ann Surg*. 2021;274(4):e355–e363. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003628>.
6. Fong Z. V., McMillan M. T., Marchegiani G. et al. Discordance Between Perioperative Antibiotic Prophylaxis and Wound Infection Cultures in Patients Undergoing Pancreatoduodenectomy. *JAMA Surg*. 2016;151(5):432–439. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2015.4510>.
7. Briko N. I., Bozhkova S. A., Brusina E. B. et al. Surgical site infection prevention. Clinical recommendations. Nizhny Novgorod, Remedium Privolzhye, 2018. 72 p. (In Russ.).

Информация об авторах:

Курсенко Роман Вадимович, врач-хирург хирургического отделения №6 (трансплантации органов и гепатопанкреатобилиарной хирургии), Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0224-8697, SPIN: 4339-3646; **Трушин Антон Александрович**, зав. хирургическим отделением №6 (трансплантации органов и гепатопанкреатобилиарной хирургии), Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-3316-9956, SPIN: 1951-4668; **Вервекин Илья Валерьевич**, врач-онколог хирургического отделения №6 (трансплантации органов и гепатопанкреатобилиарной хирургии), Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-3036-9779, SPIN: 9398-3680; **Скопина Ильдана Разяповна**, клинический ординатор, кафедра хирургии факультетской с курсами лапароскопической и сердечно-сосудистой хирургии с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0005-2125-5795; **Бородулина Анна Александровна**, студент, лечебный факультет, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0008-2410-373X; **Захаренко Александр Анатольевич**, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела онкохирургии, зав. кафедрой онкологии ФПО, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-8514-5377, SPIN: 3209-8677.

Information about authors:

Kursenko Roman V., Surgeon, Department of Surgery № 6 (Organ Transplantation and Hepatopancreatobiliary Surgery), Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0224-8697, SPIN: 4339-3646; **Trushin Anton A.**, Head of the Department of Surgery № 6 (Organ Transplantation and Hepatopancreatobiliary Surgery), Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-3316-9956, SPIN: 1951-4668; **Vervekin Il'ya V.**, Oncologist, Department of Surgery № 6 (Organ Transplantation and Hepatopancreatobiliary Surgery), Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-3036-9779, SPIN: 9398-3680; **Skopina Ildana R.**, Clinical Resident, Department of Faculty Surgery with courses of Laparoscopic and Cardiovascular Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0005-2125-5795; **Borodulina Anna A.**, Student, Faculty of Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0008-2410-373X; **Zaharenko Aleksandr A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Oncosurgery, Head of the Department of Oncology of the Faculty of Postgraduate Education, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-8514-5377, SPIN: 3209-8677.