

<https://doi.org/10.25207/1608-6228-2025-32-6-56-70>

УДК: 616.37-002:616-089.87:616-06



## Послеоперационный панкреатит как специфическое осложнение после панкреатодуodenальной резекции: когортное одноцентровое ретроспективное исследование

П.В. Марков, М.В. Двухжилов<sup>✉</sup>, В.Ю. Стручков, А.В. Мамошин, О.Р. Арутюнов, А.И. Бурмистров

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Большая Серпуховская, 27, г. Москва, 117997, Российская Федерация

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Пострезекционный острый панкреатит — серьезное специфическое осложнение, возникающее после выполнения панкреатодуodenальной резекции. Однако только в 2022 году Международной группой по хирургии поджелудочной железы были четко сформулированы определение и диагностические критерии пострезекционного панкреатита. **Цель исследования:** изучить частоту развития пострезекционного острого панкреатита согласно современному определению и классификации ISGPS, оценить факторы риска развития этого осложнения и его связь с другими специфическими послеоперационными осложнениями после выполнения панкреатодуodenальной резекции. **Методы.** Проведено одноцентровое когортное ретроспективное исследование, основанное на анализе медицинской документации 451 пациента, перенесших резекционные вмешательства на поджелудочной железе в отделении абдоминальной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации в период с января 2021 по май 2025 г. Для анализа были отобраны 147 пациентов, которым была выполнена панкреатодуodenальная резекция. Все пациенты были разделены на две группы. В первую группу вошли пациенты с развившимся пострезекционным острым панкреатитом (по критериям ISGPS), вторую группу составили пациенты без данного осложнения. Основными показателями исследования явились: частота развития пострезекционного острого панкреатита, распределение по степени его тяжести, влияние пострезекционного острого панкреатита на общую оценку тяжести послеоперационных осложнений, на общую частоту развития специфических послеоперационных осложнений и каждого осложнения в отдельности (панкреатическая фистула, послеоперационное кровотечение, гастростаз), частоту повторных операций, послеоперационный койко-день, койко-день в отделении реанимации и интенсивной терапии, госпитальную летальность. Проведена оценка предполагаемых факторов риска развития пострезекционного острого панкреатита. **Результаты.** Стойкое повышение амилазы сыворотки крови в течение как минимум двух послеоперационных суток имело место у 29/147 (19,7%) пациентов. Согласно критериям ISGPS, у 7/147 (4,8%) пациентов состояние не было трактовано как осложнение, а было классифицировано как послеоперационная гиперамилаземия. Пострезекционный острый панкреатит развился у 22/147 (14,9%) пациентов, степень В была отмечена в 14/147 (9,5%) случаях, степень С — в 8/147 (5,4%). Пострезекционный острый панкреатит значительно влияет на течение послеоперационного периода. Пациенты с пострезекционным острым панкреатитом имели достоверно больший послеоперационный койко-день ( $p < 0,001$ ), больший койко-день в отделении реанимации ( $p < 0,001$ ), у них было достоверно выше общая частота развития послеоперационных осложнений ( $p < 0,001$ ), частота тяжелых осложнений (Clavien-Dindo  $\geq 3$ ) ( $p = 0,002$ ), в том числе специфических ( $p < 0,001$ ). Статистически чаще развивались клинически значимые панкреатические фистулы ( $p < 0,001$ ), послеоперационные кровотечения ( $p = 0,003$ ), гастростазы ( $p = 0,016$ ), чаще выполнялись повторные операции ( $p = 0,001$ ), была достоверно выше летальность (18,2% против 3,2%;  $p = 0,018$ ). При сравнительном анализе двух групп выявлено, что пострезекционный острый панкреатит достоверно чаще развивался у пациентов с диагнозом, отличным от протоковой аденокарциномы поджелудочной железы и хронического панкреатита ( $p = 0,011$ ), с «мягкой» структурой поджелудочной железы ( $p = 0,008$ ), с узким главным панкреатическим протоком ( $p = 0,007$ ) и при наличии большого количества ацинарных структур в срезе поджелудочной железы ( $p = 0,001$ ). В результате многофакторного анализа только большое количество ацинарных структур в срезе поджелудочной железы и интраоперационная кровопотеря показали статистическую значимость. **Заключение.** Острый пострезекционный панкреатит на сегодняшний день имеет общепризнанное определение и четкие диагностические критерии, включая оценку его тяжести. Он значимо влияет на течение послеоперационного периода, требует проведения дополнительных консервативных и интервенционных лечебных мероприятий, а нередко и повторных операций. Учет факторов риска развития пострезекционного острого панкреатита может позволить улучшить непосредственные результаты выполнения панкреатодуodenальной резекции.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** поджелудочная железа, послеоперационные осложнения, факторы риска, панкреатодуodenальная резекция

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Марков П.В., Двухжилов М.В., Стручков В.Ю., Мамошин А.В., Арутюнов О.Р., Бурмистров А.И. Пострезекционный панкреатит как специфическое осложнение после панкреатодуodenальной резекции: когортное одноцентровое ретроспективное исследование *Кубанский научный медицинский вестник*. 2025;32(6): 56–70. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2025-32-6-56-70>

**ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ:** авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с настоящей рукописью.

**ДЕКЛАРАЦИЯ О НАЛЧИИ ДАННЫХ:** данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить у контактного автора по обоснованному запросу. Данные и статистические методы, представленные в статье, прошли статистическое рецензирование редактором журнала — сертифицированным специалистом по биостатистике.

© Марков П.В., Двухжилов М.В., Стручков В.Ю., Мамошин А.В., Арутюнов О.Р., Бурмистров А.И., 2025

**СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ:** проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации, одобрено Локальным этическим комитетом при федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Большая Серпуховская, д. 27, г. Москва, 117997, Российская Федерация), протокол № 009-2020 от 11.12.2020.

**ВКЛАД АВТОРОВ:** П.В. Марков, М.В. Двухжилов, В.Ю. Стручков, А.В. Мамошин, О.Р. Арутюнов, А.И. Бурмистров — разработка концепции и дизайна исследования; М.В. Двухжилов, В.Ю. Стручков, А.В. Мамошин, О.Р. Арутюнов, А.И. Бурмистров — сбор данных; П.В. Марков, М.В. Двухжилов, А.В. Мамошин — анализ и интерпретация результатов; П.В. Марков, М.В. Двухжилов — обзор литературы, проведение статистического анализа; П.В. Марков, М.В. Двухжилов — составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта; В.Ю. Стручков, А.В. Мамошин, О.Р. Арутюнов, А.И. Бурмистров — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного замечания интеллектуального содержания. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

**✉ КОРРЕСПОНДИРУЮЩИЙ АВТОР:** Двухжилов Михаил Вячеславович, младший научный сотрудник отделения абдоминальной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Адрес: ул. Большая Серпуховская, д. 27, г. Москва, 117997, Российская Федерация. E-mail: dr.dvukhzhilov@mail.ru

Получена: 11.02.2025 / Получена после доработки: 14.10.2025 / Принята к публикации: 13.11.2025

## Postoperative pancreatitis as a specific complication after pancreaticoduodenectomy: A single-center retrospective cohort study

Pavel V. Markov, Mikhail V. Dvukhzhilov<sup>✉</sup>, Vladimir Yu. Struchkov, Andrian V. Mamoshin,  
Ovanes R. Arutyunov, Aleksandr I. Burmistrov

National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky, 27 Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, 117997, Russia

### ABSTRACT

**Background.** Post-pancreatectomy acute pancreatitis is a serious, procedure-specific complication that occurs after pancreaticoduodenectomy. However, only in 2022 did the International Study Group of Pancreatic Surgery formulate a clear definition and diagnostic criteria for post-pancreatectomy pancreatitis. **Objective.** To determine the incidence of post-pancreatectomy acute pancreatitis according to the current ISGPS definition and classification, to assess risk factors for this complication, and to evaluate its association with other procedure-specific postoperative complications following pancreaticoduodenectomy. **Methods.** A single-center retrospective cohort study was conducted based on review of medical record of 451 patients who underwent pancreatic resections at the Department of Abdominal Surgery of the National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky between January 2021 and May 2025. A total of 147 patients who underwent pancreaticoduodenectomy were included in the analysis. All patients were divided into two groups: those who developed post-pancreatectomy acute pancreatitis (per ISGPS criteria) and those without this complication. Primary endpoints included: incidence and severity score of post-pancreatectomy acute pancreatitis; its impact on overall postoperative morbidity; overall frequency of procedure-specific postoperative complications and each complication separately (pancreatic fistula, postoperative hemorrhage, delayed gastric emptying); frequency of reoperations; postoperative length of stay; length of stay in the intensive care unit; and in-hospital mortality. Potential risk factors for post-pancreatectomy acute pancreatitis were assessed. **Results.** Persistent elevation of serum amylase for at least the first two postoperative days occurred in 29/147 patients (19.7%). According to ISGPS criteria, 7/147 patients (4.8%) were classified as having postoperative hyperamylasemia rather than a complication. Post-pancreatectomy acute pancreatitis developed in 22/147 patients (14.9%): grade B in 14 cases (9.5%) and grade C in 8 cases (5.4%). Post-pancreatectomy acute pancreatitis had a significant impact on postoperative course. These patients had a significantly longer postoperative hospital stay ( $p < 0.001$ ), longer ICU stay ( $p < 0.001$ ), a higher overall rate of postoperative complications ( $p < 0.001$ ), and a higher rate of severe complications (Clavien-Dindo  $\geq 3$ ) ( $p = 0.002$ ), including procedure-specific complications ( $p < 0.001$ ). Clinically relevant pancreatic fistulas ( $p < 0.001$ ), postoperative hemorrhage ( $p = 0.003$ ), and delayed gastric emptying ( $p = 0.016$ ) occurred more frequently; reoperations were more common ( $p = 0.001$ ); and mortality was significantly higher (18.2% vs. 3.2%;  $p = 0.018$ ). Comparative analysis showed that post-pancreatectomy acute pancreatitis developed significantly more often in patients with diagnoses other than pancreatic ductal adenocarcinoma or chronic pancreatitis ( $p = 0.011$ ), in those with a “soft” pancreatic texture ( $p = 0.008$ ), a narrow main pancreatic duct ( $p = 0.007$ ), and with a high abundance of acinar structures in the pancreatic section ( $p = 0.001$ ). Multivariate analysis demonstrated statistical significance only for the high proportion of acinar structures in the pancreatic specimen and intraoperative blood loss. **Conclusion.** Post-pancreatectomy acute pancreatitis now has a well-established definition and clear diagnostic criteria, including severity score. It substantially affects the postoperative course, often necessitating additional conservative or interventional treatment and, at times, reoperation. Accounting for risk factors for post-pancreatectomy acute pancreatitis may help improve short-term outcomes following pancreaticoduodenectomy.

**KEYWORDS:** pancreas, post-pancreatectomy complications, risk factors, pancreaticoduodenectomy

**FOR CITATION:** Markov P.V., Dvukhzhilov M.V., Struchkov V.Yu., Mamoshin A.V., Arutyunov O.R., Burmistrov A.I. Postoperative pancreatitis as a specific complication after pancreaticoduodenectomy: A single-center retrospective cohort study. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2025;32(6): 56–70. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2025-32-6-56-70>

**FUNDING:** The authors declare that no funding was received for this study.

**CONFLICT OF INTEREST:** The authors declare no conflict of interest.

**DATA AVAILABILITY STATEMENT:** Data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request. The data and statistical methods presented in the article were subjected to statistical review by the journal editor, a certified biostatistician.

**COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS:** The study complies with the standards of the Helsinki Declaration, approved by the local ethics committee (National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky, 27 Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, 117997, Russia), decision No. 009-2020 dated December 11, 2020.

**AUTHOR CONTRIBUTIONS:** P.V. Markov, M.V. Dvukhzhilov, V.Yu. Struchkov, A.V. Mamoshin, O.R. Arutyunov, A.I. Burmistrov — concept statement and study design; M.V. Dvukhzhilov, V.Yu. Struchkov, A.V. Mamoshin, O.R. Arutyunov, A.I. Burmistrov — data collection; P.V. Markov, M.V. Dvukhzhilov, A.V. Mamoshin — analysis and interpretation of the results; P.V. Markov, M.V. Dvukhzhilov — literature review and statistical analysis; P.V. Markov, M.V. Dvukhzhilov — drafting of the manuscript and preparation of its final version; V.Yu. Struchkov, A.V. Mamoshin, O.R. Arutyunov, A.I. Burmistrov — critical review of the manuscript with introduction of valuable intellectual content. All authors approved the final version of the paper before publication and assume responsibility for all aspects of the work, meaning that issues related to the accuracy and integrity of any part of the work are appropriately examined and resolved.

**✉ CORRESPONDING AUTHOR:** Mikhail V. Dvukhzhilov, Junior researcher, Department of Abdominal Surgery, National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky. Address: 7 Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, 117997, Russia. E-mail: dr.dvukhzhilov@mail.ru.

**Received:** 11.02.2025 / **Revised:** 14.10.2025 / **Accepted:** 13.11.2025

## ВВЕДЕНИЕ

После выполнения резекционных вмешательств на поджелудочной железе (ПЖ), и в первую очередь после выполнения панкреатодуоденальной резекции (ПДР), общее число осложнений остается высоким, достигая, по данным многоцентровых исследований и национальных регистров, 68,7%, а число серьезных осложнений (Clavien-Dindo  $\geq 3$ ) составляет от 20,3 до 31,5%, с уровнем летальности до 5,4% [1, 2]. Подавляющее большинство значимых осложнений приходится на так называемые специфические осложнения, связанные непосредственно с резекцией ткани ПЖ и формирование панкреатодigestивного анастомоза, которые напрямую влияют на конечный результат лечения.

С 2005 года Международной группой по изучению хирургии поджелудочной железы (ISGPS) были выделены и классифицированы следующие специфические осложнения после резекционных вмешательств на ПЖ: панкреатическая fistula (ПФ), послеоперационное кровотечение (ПКР), гастростаз (ГС) [3–5]. Каждое осложнение, в свою очередь, было классифицировано по степени тяжести на типы А, В, С. В 2016 г. была пересмотрена классификация ПФ. ПФ типа А был определен как «биохимическая несостоятельность» и начал трактоваться как клинически не значимое осложнение [6].

Пострезекционный острый панкреатит (ПОП) как осложнение ПДР хотя и описывался многими авторами, однако из-за отсутствия четкого определения понятия и градации степени тяжести либо не включался в результаты многих исследований, либо представляемые данные были не сравнимы. При определении понятия ПОП многие исследователи опирались на определение острого панкреатита по классификации Атланты [7]. Однако сформулированное для острого заболевания это определение не могло быть корректно использовано для определения патологического состояния, возникающего после резекционного вмешательства на ПЖ.

Отсутствие единого подхода к определению и градации тяжести ПОП приводило к накоплению неоднородных данных, исходя из которых невозможно было определить-

ся с истинной частотой встречаемости данного осложнения, факторов риска его развития и связи с другими специфическими осложнениями и влиянием на исходы лечения [7, 8].

В 2016 году S. Connor предложил выделить ПОП как самостоятельное специфическое осложнение после резекции ПЖ [9]. Основным диагностическим критерием ПОП было определено повышение уровня амилазы крови на 0-е и 1-е сутки после оперативного вмешательства, изменение клинического течения послеоперационного периода, радиологические находки на контрольном компьютерно-томографическом исследовании (КТ) или на УЗИ.

И только в 2022 году ISGPS опубликовала определение и предложила классификацию ПОП, основанную на биохимических, клинических и радиологических признаках [10]. ПОП определен как острое воспаление культи поджелудочной железы, начинающееся в течение трех первых послеоперационных дней после частичной резекции поджелудочной железы. Диагностическими критериями ПОП являются: 1) стойкое повышение уровня амилазы крови выше референсных значений в течение как минимум первых 48 часов после операции, 2) которое приводит к клинически значимому ухудшению состояния пациента, и 3) радиологические признаки острого воспаления культи ПЖ. При этом было введено понятие «послеоперационная гиперамилаземия» (ПГА), когда стойкое повышение уровня амилазы сыворотки крови в течение как минимум первых 48 часов после операции не сопровождается изменением клинической картины течения послеоперационного периода, характерными радиологическими изменениями и не требует дополнительного лечения. И это состояние не считается осложнением.

Клинически же значимый ПОП разделен на две градации. При ПОП степени В требуются изменения в тактике ведения послеоперационного периода, включая специфические фармакологические (например, антибиотикотерапия, дополнительная нутритивная поддержка), эндоскопические или интервенционные рентгенологические методы лечения, которые назначаются непосредственно для лече-

ния ПОП и его последствий, а не для коррекции других осложнений, таких как инфекция желчевыводящих путей, пневмония и т.д. Степень С определяется, когда ПОП степени В приводит к персистирующей органной недостаточности (определенной как недостаточность одного или нескольких органов продолжительностью не менее 48 часов). Данная категория включает тяжелые, но редкие случаи обширного панкреонекроза, которые могут привести к драматическим клиническим сценариям, включая несостоятельность панкреатического анастомоза (если он был наложен). Повторная операция также переводит ПОП степени В в ПОП степени С, если она выполняется для лечения осложнений, вызванных ее возникновением, особенно тяжелого послеоперационного кровотечения или ПФ степени С.

Так как ПОП является ранним осложнением, то его наличие очень часто сопряжено с развитием других специфических осложнений [9, 10, 12].

В отечественной литературе крайне мало исследований, посвященных ПОП<sup>1</sup> [13], а работы, основанные на современной классификации ISGUPS, отсутствуют.

**Цель исследования** — развитие пострезекционного острого панкреатита согласно современному определению и классификации ISGUPS, оценка факторов риска развития этого осложнения и его связь с другими специфическими послеоперационными осложнениями после выполнения панкреатодуоденальной резекции.

## МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Проведено одноцентровое когортное ретроспективное исследование, основанное на анализе медицинской документации 451 пациента, перенесших резекционные вмешательства на ПЖ в отделении абдоминальной хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России в период с января 2021 по май 2025 года. В соответствии с целью исследования для анализа были отобраны данные 147 пациентов, которым была выполнена ПДР по поводу различных злокачественных и доброкачественных заболеваний головки ПЖ и периампулярной зоны.

### Условия проведения исследования

Исследование проведено на базе отделения абдоминальной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России). Были проанализированы результаты лечения пациентов, которые были оперированы с января 2021 по май 2025 г.

## Критерии соответствия

### Критерии включения

В исследование были включены пациенты старше 18 лет, которым в обозначенный срок была выполнена ПДР по поводу доброкачественных и злокачественных заболеваний панкреатодуоденальной зоны (МКБ-10: C25.0, C24.0, C24.1, C17.0, D13.6, K86.1), у которых имелись полные сведения о предоперационном, интра- и послеоперационном периоде по данным медицинской документации.

### Критерии невключения

В исследование не включали пациентов, которым были выполнены другие резекционные операции на поджелудочной железе: корпоро-каудальная резекция ПЖ, тотальная дуоденопанкреатэктомия, медианная (срединная) резекция ПЖ, энуклеация опухоли, резекция головки ПЖ с сохранением двенадцатиперстной кишки.

### Критерии исключения

Пациенты исключались из исследования в случаях отсутствия в медицинской документации необходимых данных, которые подвергались анализу в рамках задач настоящего исследования, а также при наличии хронической почечной недостаточности в терминальной стадии (что могло исказить показатели уровня амилазы сыворотки крови) и пациенты с летальным исходом в первые 48 часов после операции (невозможность адекватной оценки осложнения по протоколу ISGUPS).

### Описание критериев соответствия (диагностические критерии)

Решение о необходимости хирургического лечения в объеме ПДР принималось на хирургическом консилиуме по данным всестороннего предоперационного обследования пациента, а у пациентов со злокачественными новообразованиями — на междисциплинарном онкологическом консилиуме на основании действующих клинических рекомендаций по лечению злокачественных и доброкачественных заболеваний поджелудочной железы и периампулярной зоны<sup>2</sup>.

### Подбор участников в группы

Все пациенты были разделены на две группы в зависимости от наличия или отсутствия в послеоперационном периоде осложнения, соответствовавшего критериям ПОП согласно современному определению и классификации Международной группы по хирургии поджелудочной железы (ISGUPS) [8]. В первую группу вошли 22 пациента с развившимся ПОП, вторую группу составили 125 пациентов, у которых данное осложнение не зарегистрировано.

### Целевые показатели исследования

#### Основной показатель исследования

Основными показателями исследования явились: частота развития ПАГ и ПОП, определенные в строгом соответствии с классификацией ISGUPS, распределение ПОП

<sup>1</sup> Восканян С.Э., Забелин М.В., Найденов Е.В., Артемьев А.И., Утешев И.Ю. Результаты комплексной профилактики острого послеоперационного панкреатита после прямых операций на поджелудочной железе. *Анналы хирургии*. 2015;6:14–19.

<sup>2</sup> Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации «Рак поджелудочной железы». Available: [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/355\\_5](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/355_5)

Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации «Рак желчевыводящей системы». Available: [https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/495\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/495_2)

Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации «Хронический панкреатит». Available: [https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/273\\_5](https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/273_5)

по степени тяжести, а также влияние ПОП на общую оценку тяжести послеоперационных осложнений, на общую частоту развития специфических послеоперационных осложнений и каждого осложнения в отдельности (ПФ, ПКР, ПГ), частоту повторных операций, послеоперационный койко-день, койко-день в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), госпитальную летальность.

Проведена оценка предполагаемых факторов риска развития ПОП.

#### **Дополнительные показатели исследования**

Не предусмотрены.

#### **Методы измерения целевых показателей**

Для характеристики групп пациентов на дооперационном этапе включали следующие данные: пол, возраст (лет), индекс массы тела (ИМТ; кг/м<sup>2</sup>), оценку общего состояния здоровья по классификации ASA (American Society of Anesthesiologists), диагноз (протоковая аденокарцинома (ПАК) ПЖ и хронический панкреатит или другой), коморбидный профиль, наличие в анамнезе механической желтухи, наличие проведенной неоадьювантной химиотерапии (НАХТ).

Из интраоперационных показателей оценивали: продолжительность оперативного вмешательства (в минутах) и объем интраоперационной кровопотери (мл); субъективную плотность поджелудочной железы (плотная, умеренно-плотная, мягкая); диаметр главного панкреатического протока (ГПП) (мм); сочетанные сосудистые резекции (резекции мезентерико-портального венозного ствола). Также проводилась оценка количества ацинарных структур в ткани ПЖ, оцененных морфологически при срочном гистологическом исследовании среза ПЖ во время операции. Подсчет производился в процентах по отношению к общей площади препарата. При количестве ацинарных структур более 40% их содержание оценивали как высокое.

Всем пациентам ПДР была выполнена по единой методике. В 113/147 (76,9%) случаях была выполнена пилюроохраняющая ПДР, в 34/147 (23,1%) — гастропанкреатодуodenальная резекция. Реконструктивный этап вмешательства выполнялся по методике Child. Первым формировался узловой двухрядный панкреатоэнteroанастомоз типа «duct to mucosa» (121/147), в случаях наличия узкого главного панкреатического протока диаметром 1 мм и менее формировался инвагинационный панкреатоэнteroанастомоз (16/147), в ряде случаев был сформирован конце-петлевой панкреато-энteroанастомоз (10/147). Гепатикоэнteroанастомоз формировали однорядным непрерывным швом монофираментной рассасывающейся нитью 4/0 или 5/0 на 15–25 см дистальнее панкреатоэнteroанастомоза. Впередибодочный дуоденоэнteroанастомоз или гастроэнteroанастомоз формировали однорядным непрерывным швом на 50 см дистальнее предыдущего анастомоза. Операцию завершали дренированием зон панкреатодигестивного и гепатодигестивного анастомоза.

В послеоперационном периоде все пациенты получали одинаковую терапию, направленную на минимизацию развития послеоперационных осложнений согласно протоко-

лу, принятому в абдоминальном отделении ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России. Он включал адекватную инфузционную-трансфузционную терапию, мультимодальное обезболивание с использованием эпидуральной анальгезии или периферических катетеров, установленных в область влагалища прямых мышц живота. Проводилась гастропротективная терапия ингибиторами протонной помпы. У пациентов с высоким риском развития специфических осложнений использовали аналоги соматостатина (в дозах 800–1200 мг/сут в первые 5–7 послеоперационных дней внутривенно посредством непрерывной круглосуточной инфузии), а также лорнаксикам (8 мг внутривенно 2 раза/сут) в течение 3–7 дней. Низкомолекулярные гепарины в профилактической дозировке применялись с целью профилактики венозных тромбоэмболий. Проводилась стандартная антибиотико-профилактика или антибактериальная терапия согласно чувствительности высеваемой микрофлоры при наличии явлений холангита и у пациентов с наружными дренажами желчных протоков.

Оценка послеоперационного периода включала в себя: лабораторные показатели с регистрацией уровня амилазы сыворотки крови (ЕД/л), С-реактивного белка (мг/л) на 1-е и 2-е сутки послеоперационного периода, липазы сыворотки крови (ЕД/л) на 1-е сутки. В ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России референсный интервал нормального уровня амилазы сыворотки крови составлял от 0 до 125 ЕД/л, следовательно повышение этого показателя выше 125 ЕД/л на первые и вторые сутки послеоперационного периода расценивалось как единственный диагностический критерий ПГА и один из критериев ПОП. Констатация наличия ПОП включала в себя, помимо гиперамилаземии, изменения в клиническом состоянии пациента, требующего коррекций в тактике ведения, а также радиологических находок.

Наличие изменений к культе ПЖ, соответствующие острому панкреатиту при контрольных визуализирующих исследованиях (УЗИ, КТ органов брюшной полости), оценивали в соответствии с модифицированным индексом тяжести, который включал следующие критерии: локальное или диффузное увеличение культуры ПЖ, инфильтрация парапанкреатической жировой клетчатки, наличие жидкостных скоплений, наличие некротических изменений ткани культуры ПЖ, наличие внепанкреатических изменений, таких как плевральный выпот, асцит, паренхиматозные изменения вне поджелудочной железы (инфаркт, кровоизлияние или субкапсулярное скопление жидкости), сосудистые осложнения (венозный тромбоз, артериальное кровотечение или образование псевдоаневризмы) и вовлечение желудочно-кишечного тракта (воспаление, перфорация или интрамуральное скопление жидкости) [14]. УЗИ выполнялось всем пациентам в первые 3 суток послеоперационного периода, КТ-исследование проводились при подозрении на осложненное течение послеоперационного периода. Все исследования, проведенные за период наблюдения, были описаны рентгенологами, специализирующимиися на заболеваниях ПЖ.

Тяжесть ПОП градировали следующим образом. Тип В требовал изменения терапевтической тактики — назначения специфической консервативной терапии (дополнительное назначение антибактериальной терапии, парентерального питания), выполнения интервенционных вмешательств под контролем УЗИ и при этом не сопровождался органной недостаточностью. Тип С характеризовался наличием моно- или полиорганной недостаточности, требующей интенсивного лечения в условиях реанимационного отделения, потребностью в повторной операции, а также летальным исходом.

В послеоперационном периоде регистрировали также следующие показатели: общее количество послеоперационных осложнений, госпитальную летальность, койко-день в ОРИТ и послеоперационный койко-день. Послеоперационные осложнения были стратифицированы по классификации Clavien-Dindo [15], специфические осложнения после операций на ПЖ — по актуальным классификациям ISGPS [3–6, 10].

### Переменные (предикторы, конфаундеры, модификаторы эффекта)

В ходе данного исследования были проанализированы потенциальные предикторы риска развития ПОП, среди которых были рассмотрены возраст, класс по ASA, ИМТ, проведение НАХТ, диагноз (отличный от ПАК ПЖ и хронического панкреатита), механическая желтуха, вариант ПДР (пилоросохраняющая или гастропанкреатодуоденальная резекция).

### Статистические процедуры

#### Принципы расчета размера выборки

Размер выборки предварительно не рассчитывался.

#### Статистические методы

Формирование базы данных, систематизация информации и описательные методы статистики проводились в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016 (Microsoft, США). Дальнейшая статистическая обработка, визуализация полученной информации осуществлялась в программе IBM SPSS v 23.0 (IBM, США). Различия в группах оценивались с помощью непараметрического U-критерия Манна — Уитни. Достоверность различия критериев принималась при значении  $p < 0,05$ . Качественные показатели отражались в абсолютных числах и удельном весе в процентах. Их дальнейший анализ проводился в четырехпольных таблицах с расчетом точного критерия Фишера. При полученном значении  $p < 0,05$  различия между группами считались значимыми. При наличии множества факторов риска их комплексное влияние оценивалось путем проведения одно-/многофакторного логистического регрессионного анализа. В каждом случае был рассчитан коэффициент Вальда В, экспонента возведена в степень коэффициента Вальда, оценена значимость параметра  $p$ . На основании полученных данных оценено влияние независимого фактора на увеличение или уменьшение значения зависимого фактора в процентах. Изменение зависимого фактора отсчитывалось от определенного уровня независимого фактора (50%). Адекватность логи-

стической модели при многофакторном анализе проводилась путем проверки согласия Хосмера — Лемешева (при критерии значимости  $p > 0,05$ ) и при отсутствии сильной корреляционной связи между факторами риска  $> 0,9$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Формирование выборки исследования

При анализе медицинской документации 451 пациента, перенесших резекционные вмешательства на ПЖ в отделении абдоминальной хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России в период с января 2021 по май 2025 года были отобраны 147 случаев, в которых была выполнена ПДР.

Из них у 29/147 (19,7%) пациентов имело место стойкое повышение амилазы сыворотки крови в течение как минимум 2 послеоперационных суток. При этом у 7/147 (4,8%) пациентов гиперамилаземия не сопровождалась изменениями в клиническом течении послеоперационного периода и характерными для острого воспаления ПЖ радиологическими признаками при выполнении лучевых методов исследования, и они были отнесены в группу послеоперационной гиперамилаземии (ПГА). В 22/147 (14,9%) случаях стойкая гиперамилаземия сопровождалась клинической симптоматикой с наличием радиологических признаков острого панкреатита, что соответствовало определению ПОП по классификации ISGPS. Дизайн исследования представлен на рисунке 1.

### Характеристики выборки (групп) исследования

Проведено сравнение демографических и интраоперационных характеристик между группой пациентов, у которых развился ПОП ( $n = 22$ ), и группой пациентов без ПОП ( $n = 125$ ). Как представлено в таблице 1, статистически значимых различий между группами выявлено не было по таким базовым параметрам, как пол ( $p = 0,366$ ), возраст ( $p = 0,98$ ), индекс массы тела ( $p = 1$ ) и класс физического статуса по ASA ( $p = 0,806$ ).

Кроме того, в группах присутствовало статистически равнозначное количество пациентов с сопутствующим сахарным диабетом ( $p = 1$ ), получивших в предоперационном периоде неoadьюvantную химиотерапию ( $p = 0,741$ ), а также имевших в анамнезе механическую желтуху, потребовавшую билиарного дренирования или стентирования ( $p = 0,488$ ). Не было обнаружено значимой разницы и в хирургической тактике: соотношение пилоросохраняющих ПДР к классическим было сопоставимым ( $p = 0,41$ ), как и медианная продолжительность оперативного вмешательства ( $p = 0,363$ ) (табл. 2).

### Основные результаты исследования

#### Распространенность послеоперационной гиперамилаземии и пострезекционного острого панкреатита

По результатам проведенного анализа стойкое повышение уровня амилазы сыворотки крови было зафиксировано у 29/147 (19,7%) пациентов. Однако для установления диагноза ПОП согласно критериям ISGPS требовалось не только лабораторное подтверждение ферментативной активности, но и наличие клинических симптомов и/или

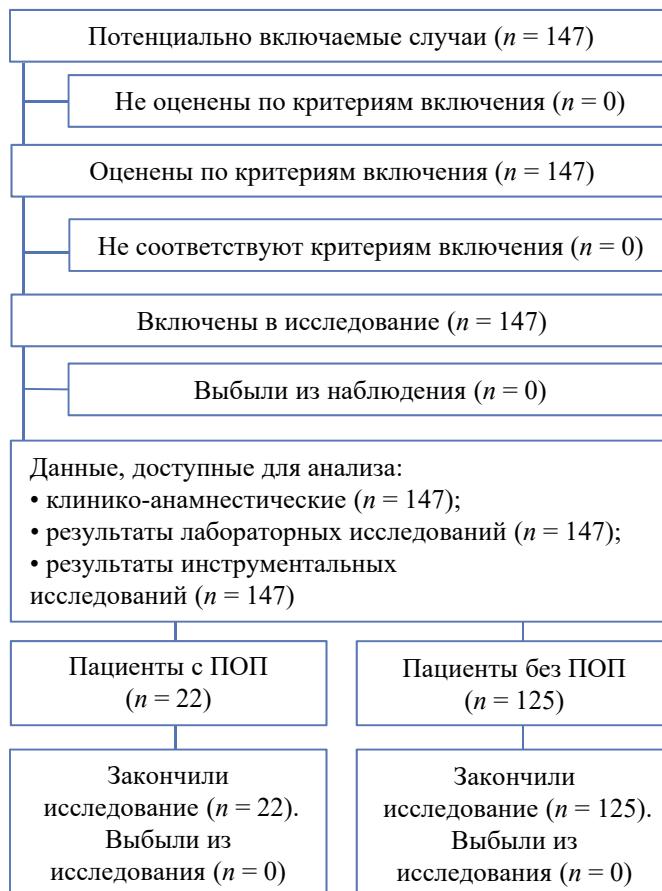


Fig. 1. Block diagram of the study design

*Note: Block diagram prepared by the authors (as per STROBE recommendations). Abbreviations: ПОП — post-pancreatectomy acute pancreatitis.*

радиологических признаков (по данным КТ или УЗИ) острого воспалительного процесса в культе ПЖ.

Среди 29 пациентов с гиперферментемией у 7/147 (4,8% от общей когорты) отсутствовали какие-либо клинико-радиологические маркеры панкреатита. Данная подгруппа была классифицирована как имеющая послеоперационную гиперамилаземию (ПГА), которая на сегодняшний день рассматривается как биохимическая аномалия без признаков развивающегося органического повреждения. Таким образом, подтвержденный диагноз ПОП был установлен у 22/147 пациентов, что составило 14,9% от всей исследованной популяции.

#### **Сравнительный анализ лабораторных маркеров в раннем послеоперационном периоде**

Детальный анализ лабораторных данных в первые постоперационные сутки выявил ряд важных и статистически значимых закономерностей, позволяющих дифференцировать группы пациентов с различными исходами.

Первостепенное внимание было удалено динамике панкреатических ферментов. Медиана уровня амилазы сыворотки крови на 1-е постоперационные сутки в группе па-

циентов с изолированной ПГА ( $n = 7$ ) составила 137,3 ЕД/л (межквартильный интервал (МКИ): 128,9–189,9). В группе пациентов с развивающимся ПОП этот показатель был выше — 183,4 ЕД/л (МКИ: 133,4–265,8). Несмотря на визуальное различие, оно не достигло порога статистической значимости ( $p = 0,165$ ). Данное отсутствие значимости с высокой долей вероятности является следствием малой численности подгруппы ПГА ( $n = 7$ ), что существенно ограничивает статистическую мощность проводимого сравнения и увеличивает риск ошибок I и II рода.

Напротив, при сравнении группы пациентов с развивающимся ПОП ( $n = 22$ ) и группы без признаков панкреатита ( $n = 125$ ) различия были выраженным и высокозначимыми. Медиана уровня амилазы сыворотки крови у пациентов с ПОП была достоверно выше, чем в контрольной группе: 183,4 против 31,5 ЕД/л ( $p < 0,001$ ). Эта разница, превышающая 5-кратный порог, убедительно свидетельствует о том, что уровень амилазы в первые сутки является мощным предиктором последующего развития клинически значимого панкреатита.

Аналогичная и даже более выраженная тенденция была зафиксирована в отношении уровня липазы сыворотки крови. Медианное значение липазы в группе ПОП составило 240,1 ЕД/л, в то время как в группе без этого осложнения — лишь 15,8 ЕД/л ( $p < 0,001$ ). Более чем 15-кратная разница между медианными значениями подчеркивает исключительную диагностическую ценность липазы как раннего маркера повреждения ацинарной ткани ПЖ. Сводные данные по ферментам представлены в таблице 2.

Для оценки общей воспалительной реакции был проанализирован уровень С-реактивного белка (СРБ) на 1-е постоперационные сутки. В отличие от специфических ферментов средний показатель СРБ значимо не отличался между группой ПОП и группой без данного осложнения ( $p = 0,445$ ). Этот результат имеет большое клинико-патогенетическое значение. Он наглядно демонстрирует, что в самые ранние сроки после обширного хирургического вмешательства, каким является ПДР, системный воспалительный ответ, регистрируемый по СРБ, является неспецифическим и в равной степени выражен у всех пациентов независимо от состояния оставшейся части ПЖ. Следовательно, СРБ не может служить надежным дифференциальным диагностическим критерием для раннего выявления ПОП, в отличие от показателей уровня ферментов.

#### **Классификация и клинические характеристики пострезекционного острого панкреатита**

Все 22 случая ПОП были стратифицированы по степени тяжести в соответствии с классификацией ISGPS. ПОП степени В был диагностирован у 14/147 пациентов (9,5% от всей когорты). Данное состояние характеризовалось развитием клинически значимого осложнения, потребовавшего активных лечебных вмешательств, выходящих за рамки стандартной постоперационной схемы. Ведение этих пациентов включало в том числе пролонгированное парентеральное питание, коррекцию или назначение антибактериальной терапии для контроля инфекционного

Таблица 1. Дооперационные характеристики групп пациентов с развивающимся пострезекционным острым панкреатитом и без него

Table 1. Preoperative clinical characteristics of patient groups with and without post-pancreatectomy acute pancreatitis

Показатель	Пациенты с ПОП (n = 22)	Пациенты без ПОП (n = 125)	p-value
Пол, абсолют. (%)			0,366 <sup>a</sup>
Муж.	8 (36,4)	59 (47,2)	
Жен.	14 (63,6)	66 (52,8)	
Возраст, Ме (МКИ)	62 (58–67)	63 (53–68)	0,98 <sup>b</sup>
ИМТ, Ме (МКИ)	26,8 (23,6–29,1)	24,9 (23,2–27,4)	1 <sup>b</sup>
Класс ASA, абсолют. (%)			0,806 <sup>a</sup>
1	1 (4,5)	4 (3,2)	
2	4 (18,2)	19 (15,2)	
3	17 (77,3)	94 (75,2)	
4	0 (0)	6 (4,8)	
Сахарный диабет, абсолют. (%)	3 (13,6)	12 (19,1)	1 <sup>a</sup>
НАХТ абсолют. (%)	2 (9,1)	19 (15,2)	0,741 <sup>a</sup>
Диагноз, абсолют. (%)			0,011 <sup>a</sup>
ПАК или ХрП	5 (22,7)	66 (52,8)	
Другой	17 (77,3)	59 (47,2)	
Механическая желтуха, абсолют. (%)	12 (54,5)	78 (62,4)	0,488 <sup>a</sup>

Примечания: таблица составлена авторами; методы статистической обработки: а — точный тест Фишера, б — критерий Манна — Уитни. Сокращения: ПОП — пострезекционный острый панкреатит; ИМТ — индекс массы тела; НАХТ — неоадьюvantная химиотерапия; ПАК — протоковая аденокарцинома поджелудочной железы; ХрП — хронический панкреатит.

Notes: Table compiled by the authors. Statistic methods: a — Fisher's exact test, b — Mann—Whitney U-test. Abbreviations: ПОП — post-pancreatectomy acute pancreatitis; ИМТ — body mass index; НАХТ — neoadjuvant chemotherapy; ПАК — pancreatic ductal adenocarcinoma; ХрП — chronic pancreatitis.

компонентта, а также выполнение чрескожных пункций и дренирования формирующихся парапанкреатических жидкостных скоплений под контролем ультразвукового исследования. Несмотря на увеличение длительности лечения, данная степень не сопровождалась органной недостаточностью.

ПОП степени С развился у 8/147 пациентов (5,4% от всей когорты). Эта категория представляет собой наиболее грозную форму осложнения, ассоцииированную с высоким уровнем летальности. Ее отличительной чертой стало развитиеmono- или полиорганной недостаточности, наиболее часто — дыхательной (респираторный дистресс-синдром) и почечной. Все пациенты с ПОП степени С требовали длительного пребывания в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), проведения искусственной вентиляции легких, методов экстракорпоральной детоксикации. У части пациентов в экстренном порядке выполнялись повторные операции (релапаротомии).

#### Факторы риска развития пострезекционного острого панкреатита

Для выявления предикторов развития ПОП был проведен сравнительный анализ дооперационных и интраоперационных показателей между группой с ПОП и группой без данного осложнения.

По результатам однофакторного анализа было установлено, что ПОП достоверно чаще развивался у пациентов при наличии следующих критериев:

- с основным диагнозом, отличным от протоковой аденокарциномы ПЖ и хронического панкреатита ( $p = 0,011$ ). Это может быть связано с тем, что при аденокарциноме и хроническом панкреатите часто происходит фиброзирование и атрофия паренхимы ПЖ, что делает ее менее уязвимой к ишемическому и травматическому повреждению во время операции;

- с «мягкой» (нефиброзированной) структурой ПЖ по интраоперационной оценке хирурга ( $p = 0,008$ );

- с узким главным панкреатическим протоком (ГПП) диаметром менее 3 мм ( $p = 0,007$ );

- при наличии большого количества ацинарных структур в срезе ПЖ по данным срочного интраоперационного гистологического исследования ( $p = 0,001$ ). Последний фактор является прямым морфологическим подтверждением преобладания функционально активной ацинарной ткани, которая, как известно, в большей степени склонна к аутолизу и развитию ферментативного некроза при повреждении по сравнению с фиброзной тканью.

Такие показатели, как возраст, соматический статус по классификации ASA, индекс массы тела (ИМТ), проведение неоадьювантной химиотерапии (НАХТ), наличие механической желтухи в предоперационном периоде, вариант выполненной ПДР (пилоросохраняющая или классическая), время операции, объем интраоперационной кровопотери и необходимость в сопутствующих сосудистых резекциях в однофакторном анализе не достигли уровня статистической значимости в качестве независимых предикторов.

Таблица 2. Интра- и послеоперационные характеристики групп пациентов с развивающимся пострезекционным острым панкреатитом и без него

Table 2. Intra- and postoperative characteristics of patient groups with post-pancreatectomy acute pancreatitis and without the complication

Показатель	Пациенты с ПОП (n = 22)	Пациенты без ПОП (n = 125)	p-value
Пилоросохраняющая ПДР, абс. (%)	19 (86,4)	94 (75,2)	0,41 <sup>a</sup>
Время оперативного вмешательства, Ме (МКИ)	309 (252,5–335)	325 (270–380)	0,363 <sup>b</sup>
Интраоперационная кровопотеря, Ме (МКИ)	250 (200–300)	300 (200–400)	0,383 <sup>b</sup>
Структура ПЖ, абс. (%)			<b>0,008<sup>b</sup></b>
Мягкая	11 (50)	20 (16)	
Умеренно плотная	9 (40,9)	71 (56,8)	
Плотная	2 (9,1)	34 (27,2)	
Диаметр ГПП, абс. (%)			<b>0,007<sup>a</sup></b>
Менее 3 мм	11 (50)	26 (20,8)	
Более 3 мм	11 (50)	99 (79,2)	
Количество функционирующих ацинарных структур, абс. (%)			<b>&lt;0,001<sup>a</sup></b>
Менее 40%	1 (4,5)	61 (44,4)	
Более 40%	21 (95,5)	64 (55,6)	
Сосудистые резекции, абс. (%)	1 (4,5)	15 (12)	0,468 <sup>a</sup>
Уровень биохимического маркера на 1-е п/о сутки, Ме (МКИ)			
Амилаза	183,4 (133,4–265,8)	31,5 (18,8–69,8)	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Липаза	240,1 (161–451,1)	15,8 (2,9–71,9)	0,095 <sup>b</sup>
СРБ	70,1 (51,3–82,3)	64,8 (49,2–82,2)	1 <sup>b</sup>
Послеоперационные осложнения, абс. (%)	20 (90,9)	50 (40)	<b>&lt;0,001<sup>a</sup></b>
Класс по Clavien-Dindo			
I-II	4 (18,2)	21 (16,8)	1 <sup>a</sup>
III-IV	12 (54,5)	26 (20,8)	<b>0,002<sup>a</sup></b>
Специфическое п/о осложнение, абс. (%)	20 (90,9)	39 (31,2)	<b>&lt;0,001<sup>a</sup></b>
Панкреатическая fistула, абс. (%)	13 (59,1)	16 (12,8)	<b>&lt;0,001<sup>a</sup></b>
Тип В	8 (36,4)	12 (9,6)	<b>0,03<sup>a</sup></b>
Тип В1	2 (9,1)	3 (2,4)	0,162 <sup>a\ </sup>
Тип В2	1 (4,5)	5 (4)	1 <sup>a</sup>
Тип В3	5 (23,8)	4 (3,2)	<b>0,003<sup>a</sup></b>
Тип С	5 (22,7)	4 (3,2)	<b>0,004<sup>a</sup></b>
Послеоперационное кровотечение, абс. (%)	9 (40,9)	16 (12,8)	<b>0,003<sup>a</sup></b>
В	2 (9,1)	5 (4)	0,281 <sup>a</sup>
С	7 (31,8)	11 (8,8)	<b>0,007<sup>a</sup></b>
Гастростаз, абс. (%)	9 (40,9)	20 (16)	<b>0,016<sup>a</sup></b>
А	2 (9,1)	7 (5,6)	0,624 <sup>a</sup>
В	3 (13,6)	7 (5,6)	0,173 <sup>a</sup>
С	4 (18,2)	6 (4,8)	<b>0,043<sup>a</sup></b>
Ре-операция, абс. (%)	10 (45,5)	12 (9,6)	<b>0,001<sup>a</sup></b>
Койко-день в ОРИТ, Ме (МКИ)	3 (2–4)	1 (1–2)	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Койко-день, Ме (МКИ)	32 (21–40)	17 (14–23)	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Летальность, абс. (%)	4 (18,2)	4 (3,2)	<b>0,018<sup>a</sup></b>

Примечания: таблица составлена авторами; методы статистической обработки: а — точный тест Фишера, б — критерий Манна — Уитни. Сокращения: ПОП — пострезекционный острый панкреатит; ПДР — панкреатодуоденальная резекция; ПЖ — поджелудочная железа; ГПП — главный панкреатический проток; ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии; МКИ — межквартильный интервал.

Notes: Table compiled by the authors. Statistic methods: а — Fisher's exact test, б — Mann-Whitney U-test. Abbreviations: ПОП — post-pancreatectomy acute pancreatitis; ПДР — pancreatoduodenectomy; ПЖ — pancreas; ГПП — main pancreatic duct; ОРИТ — intensive care unit; МКИ — interquartile range.

Для определения независимых факторов риска все переменные, показавшие значимость в однофакторном анализе, а также клинически релевантные показатели (такие как объем интраоперационной кровопотери) были включены в модель многофакторной логистической регрессии. В итоговой модели статистически значимыми и независимыми предикторами развития ПОП оказались два критерия.

1. Большое количество ацинарных структур в срезе ПЖ ( $p = 0,014$ ). Этот фактор продемонстрировал наибольшую прогностическую силу, подтвердив гипотезу о ключевой роли морфологического типа паренхимы в патогенезе ПОП.

2. Объем интраоперационной кровопотери ( $p = 0,02$ ). Хотя в однофакторном анализе этот показатель не был значим, в многофакторной модели он вышел на первый план. Это можно объяснить тем, что объемная кровопотеря является интегральным показателем технической сложности

операции, приводит к значительной ишемии тканей, в том числе и остающейся культи ПЖ, и системной гипоперфузии, что усугубляет повреждение ацинарных клеток.

Детализированные результаты многофакторного регрессионного анализа с указанием отношений шансов (ОШ) и доверительных интервалов (ДИ) для каждого статистически значимого фактора риска представлены в таблице 3.

#### ***Влияние пострезекционного острого панкреатита на клинические исходы***

Сравнительный анализ послеоперационного периода между группой ПОП и группой без данного осложнения продемонстрировал значимое негативное влияние этого состояния на результаты лечения.

В группе пациентов с ПОП была зафиксирована достоверно большая общая продолжительность госпитализации: медиана составила 32 дня против 17 дней в группе без ПОП ( $p < 0,001$ ). Кроме того, эти пациенты проводили

Таблица 3. Влияние факторов риска на развитие пострезекционного острого панкреатита

Table 3. Risk factors for post-pancreatectomy acute pancreatitis

Показатель	Пациенты с ПОП (n = 22)	Пациенты без ПОП (n = 125)	p-value	Многофакторный анализ (логистическая регрессия) ОШ (ДИ 95%)	p-value
Возраст, Ме (МКИ)	62 (57,8–67)	63 (53–68)	0,598	-	-
Класс ASA, абс. (%)			0,7	-	-
1–2	2 (9,1)	25 (20)		-	-
3–4	20 (90,9)	100 (80)		-	-
ИМТ, Ме (МКИ)	26,8 (23,6–29,1)	24,9 (23,2–27,4)	0,476	-	-
НАХТ абс. (%)	21 (14,3)	2 (9,1)	0,456	-	-
Диагноз, абс. (%)			<b>0,013</b>	-	-
ПАК или ХрП	5 (22,7)	66 (52,8)		-	-
Другой	17 (77,3)	59 (47,2)		-	-
Механическая желтуха, абс. (%)	12 (54,5)	78 (62,4)	0,487	-	-
Пилоросохраняющая ПДР, абс. (%)	19 (86,4)	94 (75,2)	0,261	-	-
Время оперативного вмешательства, Ме (МКИ)	309 (252,5–335)	325 (270–380)	0,837	-	-
Интраоперационная кровопотеря, Ме (МКИ)	250 (200–300)	300 (200–400)	0,254	1,002 (1,00–1,004)	<b>0,02</b>
Структура ПЖ, абс. (%)			<b>0,027</b>	-	-
Мягкая	11 (50)	20 (16)		-	-
Умеренно плотная	9 (40,9)	71 (56,8)		-	-
Плотная	2 (9,1)	34 (27,2)		-	-
Диаметр ГПП, абс. (%)			<b>0,005</b>	-	-
Менее 3 мм	4 (18,9)	61 (44,4)		-	-
Более 3 мм	18 (81,1)	64 (55,6)		-	-
Количество функционирующих ацинарных структур, абс. (%)			<b>0,011</b>	44,935 (2,155–963,939)	0,014
Менее 40%	4 (18,9)	61 (44,4)	-	-	-
Более 40%	18 (81,1)	64 (55,6)	-	-	-
Сосудистые резекции, абс. (%)	1 (4,5)	15 (12)	0,321	-	-

Примечание: таблица составлена авторами. Сокращения: ПОП — пострезекционный острый панкреатит; ИМТ — индекс массы тела; НАХТ — неoadьювантная химиотерапия; ПАК — протоковая аденоракома поджелудочной железы; ХрП — хронический панкреатит; ПДР — панкреатодуоденальная резекция; ПЖ — поджелудочная железа; ГПП — главный панкреатический проток; МКИ — межквартильный интервал.

Note: Table compiled by the authors. Abbreviations: ПОП — post-pancreatectomy acute pancreatitis; ИМТ — body mass index; НАХТ — neoadjuvant chemotherapy; ПАК — pancreatic ductal adenocarcinoma; ХрП — chronic pancreatitis; ПДР — pancreateoduodenectomy; ПЖ — pancreas; ГПП — main pancreatic duct; МКИ — interquartile range.

значительно больше времени в условиях ОРИТ: медиана 3 дня против 1 дня ( $p < 0,001$ ), что отражает тяжесть их состояния.

Общая частота послеоперационных осложнений в группе ПОП была достоверно выше ( $p < 0,001$ ). Критически важным является то, что эта разница была обусловлена преимущественно тяжелыми осложнениями, соответствующими градации III класса и выше по классификации Clavien-Dindo (12/22 (54,5%) против 26/125 (20,8%),  $p = 0,002$ ). Это означает, что более чем у половины пациентов с ПОП потребовались инвазивные вмешательства, повторные операции или лечение в ОРИТ.

Статистически значимо чаще в группе ПОП развивались и осложнения, непосредственно связанные с операцией на ПЖ. Общее количество клинически значимых ПС составило 13/22 (59,1%) против 16/125 (12,8%) ( $p < 0,001$ ). При стратификации по типам: ПС типа В — 8/22 (36,4%) против 12/125 (9,6%) ( $p = 0,003$ ), ПС типа С — 5/22 (22,7%) против 4/125 (3,2%) ( $p = 0,004$ ). Общая частота ПКР составила 9/22 (40,9%) в группе ПОП против 16/125 (12,8%) без него ( $p = 0,003$ ), при этом частота наиболее тяжелых, «поздних» аррозивных кровотечений типа С была в 3,6 раза выше: 7/22 (31,8%) против 11/125 (8,8%) ( $p = 0,007$ ). Послеоперационный гастростаз развивался у 9/22 (40,9%) пациентов с ПОП против 20/125 (16,0%) ( $p = 0,016$ ), в том числе его тяжелая форма типа С — у 4/22 (18,2%) против 6/125 (4,8%) ( $p = 0,043$ ).

Пациентам с ПОП статистически значимо чаще выполнялись релапаротомии: 10/22 (45,5%) против 12/125 (9,6%) ( $p = 0,001$ ). Наконец, самый серьезный показатель — летальность — в группе ПОП была достоверно выше. Летальный исход произошел у 4/22 (18,2%) против 4/125 (3,2%) в группе без ПОП ( $p = 0,018$ ). Это свидетельствует о том, что ПОП является не просто значимым, но и жизнеугрожающим осложнением ПДР, вносящим значительный вклад в послеоперационную летальность.

### Дополнительные результаты исследования

Дополнительных результатов в ходе исследования получено не было.

## ОБСУЖДЕНИЕ

### Резюме основного результата исследования

В результате проведенного исследования было установлено, что после выполнения ПДР стойкое повышение амилазы сыворотки крови в течение как минимум двух послеоперационных суток имело место у 29/147 (19,7%) пациентов. У 7/147 (4,8%) пациентов состояние не было трактовано как осложнение, а было классифицировано как ПГА, так как у них не было каких-либо клинических и радиологических признаков острого воспаления оставшейся части ПЖ и, соответственно, не требовалось проведения дополнительных лечебных мероприятий. ПОП развился у 22/147 (14,9%) пациентов, степень В была отмечена у 14/147 (9,5%) пациентов, степень С — у 8/147 (5,4%). Исследование показало, что ПОП значительно влияет на течение послеоперационного периода и ухудшает непосредственные результаты лечения. В группе

пациентов с развивающимся ПОП была достоверно большая продолжительность послеоперационной госпитализации, выше койко-день в отделении реанимации, выше общая частота развития послеоперационных осложнений за счет тяжелых осложнений  $\geq 3$  класса по классификации Clavien-Dindo, выше частота развития всех специфических послеоперационных осложнений. Пациентам с ПОП чаще выполнялись повторные операции. Летальность в группе с ПОП была достоверно выше и составила 18,2% (4/22) против 3,2% (4/125) в группе пациентов без развития панкреатита. Достоверными факторами риска развития ПОП по данным однофакторного анализа явились: диагноз, отличный от ПАК ПЖ и хронического панкреатита; «мягкая» структура ПЖ; диаметр ГПП  $< 3$  мм и большое количество ацинарных структур в срезе ПЖ. В результате многофакторного анализа только большое количество ацинарных структур в срезе ПЖ и объем интраоперационной кровопотери показали статистическую значимость.

### Ограничение исследования

К ограничению исследования относится его ретроспективный характер, при котором анализ результатов основан на данных, полученных из вторичных источников информации (электронной и бумажной медицинской документации), что обусловило отсутствие некоторых данных. В частности, не у всех пациентов были исследованы С-реактивный белок и липаза сыворотки крови. Кроме того, небольшое число пациентов с ПАГ не позволило провести достоверный сравнительный анализ этой группы пациентов с группой ПОП и группой пациентов без стойкого повышения активности амилазы в сыворотке крови и, соответственно, сделать вывод о значимости этого состояния на течение послеоперационного периода и связи с другими осложнениями.

### Интерпретация результатов исследования

Развитие ПОП является ожидаемым осложнением после ПДР ввиду прямого травмирующего воздействия на ткань ПЖ во время оперативного вмешательства, связанного с мобилизацией и пересечением ПЖ, а также нарушением кровоснабжения органа и оттока панкреатического сока [9, 16]. По данным многих исследований, развитие ПОП влечет за собой другие серьезные осложнения, в первую очередь — ПФ [11–13, 16, 17].

До недавнего времени не существовало общепринятого определения понятия и классификации степеней тяжести ПОП после резекций ПЖ, и многие исследователи опирались на определение острого панкреатита по классификации Атланты [7]. Сформулированное для острого заболевания, это определение не могло быть корректно использовано для определения патологического состояния, возникающего после операции на ПЖ. Отсутствие единого подхода к определению и градации тяжести ПОП приводило к накоплению неоднородных данных, исходя из которых невозможно было определиться с истинной частотой встречаемости данного осложнения, факторов риска его развития и связи с другими специфическими осложнениями и влиянием на исходы лечения [11, 17].

В 2016 году S. Connor et al. предложили определение ПОП как повышение уровня трипсиногена мочи или повышение уровня амилазы/липазы сыворотки крови выше референсных значений на 0–1 сутки после операции [9]. Выделен клинически не значимый панкреатит (тип А), при котором отсутствуют какие бы то ни было симптомы и нет необходимости в дополнительной терапии, а для оценки степени тяжести ПОП было предложено принимать во внимание изменение клинического течения послеоперационного периода и необходимость дополнительного консервативного лечения (тип В), хирургического лечения или развитие летального исхода (тип С).

Однако многими исследованиями было продемонстрировано, что повышение уровня амилазы крови выше референсных значений в первые сутки после операции может иметь место у 52–67% пациентов после ПДР [17–19], тогда как частота клинически значимых ПФ у них составляла лишь 14,5–21,7% [17, 18]. Также было показано, что активность сывороточной амилазы при ее повышении в первые сутки послеоперационного периода в дальнейшем демонстрирует тенденцию к постепенному снижению и нормализации показателя к 3–5-м суткам [11, 17].

В исследовании E. Bannone et al. (2023) было продемонстрировано, что именно стойкое повышение уровня амилазы в течение первых двух послеоперационных дней достоверно повышает частоту развития серьезных послеоперационных осложнений (Clavien-Dindo ≥ 3), тогда как повышение ее только в первые сутки не имеет такой тенденции. Уровень повышения амилазы просто выше референсного значения или превышение его более чем в 3 раза (что является диагностическим критерием при остром панкреатите не послеоперационного генеза) также достоверно не влияет на результат [20].

В 2022 году ISGPS предложила определение и классификацию степени тяжести ПОП, основанные на биохимических, клинических и рентгенологических признаках [10].

При этом выделена группа ПГА, характеризующаяся только стойким повышением уровня амилазы сыворотки крови в течение 48 часов после операции без клинических и радиологических признаков панкреатита, и собственно группа ПОП, сопровождающаяся изменением клинической картины и характерными изменениями по данным лучевых методов обследования.

С использованием предложенной классификации были проведены исследования для определения частоты ПГА и ПОП и их связи с другими осложнениями и исходами ПДР.

Частота ПАГ колебалась от 21 [21] до 62% [22], но большинство авторов получили цифры 21,0–43,6% [17, 21, 24–28]. Пациенты с ПГА имели достоверно меньший средний уровень амилазы в крови, чем пациенты с ПОП [27, 29], что подтвердили и наши данные, однако разница была статистически не достоверна, по всей видимости, из-за малого количества наблюдений в группе ПГА.

В большинстве исследований частота ПОП составила от 7,5 [24] до 27,7% [29], и только одна работа показала намного более высокую частоту развития данного осложнения — 52,4% [23], что может быть связано с различными факторами, включая особенности оперативной техники и ведения раннего послеоперационного периода. В нашей когортке пациентов частота ПОП составила 14,9%.

Большинство авторов указывают на то, что в группе пациентов с ПОП достоверно выше частота серьезных послеоперационных осложнений (Clavien-Dindo ≥ 3) [23, 25, 27, 29].

Наиболее специфичное и часто обсуждаемое осложнение после ПДР — это ПФ, и развиваться оно может как на фоне острого послеоперационного панкреатита, так и без него. Развитие ПОП может вызвать повреждение клеток паренхимы ПЖ, приводя к утечке панкреатического сока в парапанкреатическое пространство, продлить время заживления панкреатического анастомоза, тем самым приводя к возникновению ПФ [10]. С другой стороны, активация фермента в парапанкреатическом пространстве из-за несостоятельности панкреатодигестивного анастомоза может вызвать воспалительное повреждение поджелудочной железы, что приводит к возникновению ПОП [20].

Большинство исследований, включая и наше, указывают на то, что среди пациентов с ПОП частота развития ПФ достоверно выше [23, 27–30]. При этом у пациентов с ПОП развивались более тяжелые степени ПФ, В и С, чем в группах пациентов без ПОП [27].

В целом в группе пациентов, у которых одновременно имелись явления ПОП и ПФ, имело место достоверно более тяжелое течение послеоперационного периода, включая большую частоту серьезных осложнений, повторных операций, более длительный период госпитализации, чем у пациентов только с ПФ или только с ПОП [21, 23, 27].

В группе пациентов с ПОП отмечается достоверно большее количество повторных операций и более длительный период госпитализации [23, 27–30].

А вот по влиянию ПОП на уровень летальности данные противоречивы. Одни авторы сообщают, что уровень госпитальной [25, 27] и 90-дневной [28, 29] летальности у пациентов с ПОП достоверно не отличается от тех, у кого данное осложнение не регистрировалось. Другие, включая наши данные, говорят о том, что в группе пациентов с ПОП летальность достоверно выше [23].

При оценке достоверно значимых факторов риска развития ПОП они оказались во многом схожи с факторами риска развития ПФ. Наиболее часто из них упоминаются: «мягкая» структура ПЖ [23, 25, 27], узкий ГПП (<3 мм) [26, 27], диагноз, отличный от ПАК ПЖ и хронического панкреатита [25, 26], количество ацинарных структур в срезе ПЖ [25], высокий ИМТ [19].

По нашим данным по результатам однофакторного анализа прогностически значимыми факторами риска развития ПОП служили: диагноз, отличный от ПАК ПЖ и хронического панкреатита, «мягкая» структура ПЖ и большое количество ацинарных структур в срезе ПЖ, а при многофакторном анализе — большое количество ацинарных структур в срезе ПЖ и объем интраоперационной кровопотери.

По данным большого международного мультицентрового проспективного исследования E. Bannone et al. (2024), которое включило 2902 пациента, перенесших в плановом порядке ПДР, послеоперационная гиперамилаземия имела место только у 24,1% пациентов, у 7,5% развился ПОП, тип В — 6,3% и тип С — 1,2% [24].

Опубликованный на сегодняшний день метаанализ показал влияние ПГА и ПОП на результаты выполнения резекционных вмешательств на ПЖ (включил и пациентов с ДР ПЖ) [31]. ПГА (4 статьи, 3704 пациента) была зарегистрирована у 24,5% пациентов, и у них была достоверно выше частота развития ПФ (36,9%), однако не было различий в частоте других осложнений (кровотечения, гастростаз, Clavien-Dindo ≥ 3) и летальности. Частота ПОП (8 статей, 4926 пациентов) составила 14,4%. При этом частота ПФ в группе пациентов с ПОП была в 3 раза выше, чем без ПОП (64,3% против 19,9%), и эти показатели соответствуют самому большому на сегодняшний день мультицентровому исследованию (83,4% против 19,7%) [24]. Кроме того, было показано, что у пациентов с ПОП досто-

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- PancreasGroup.org Collaborative. Pancreatic surgery outcomes: multicentre prospective snapshot study in 67 countries. *Br J Surg.* 2024;111(1):znad330. <https://doi.org/10.1093/bjs/znad330>
- Mackay TM, Gleeson EM, Wellner UF, Williamsson C, Busch OR, Groot Koerkamp B, Keck T, van Santvoort HC, Tingstedt B, Pitt HA, Besselink MG; Global Audits on Pancreatic Surgery Group (GAPASURG). Transatlantic registries of pancreatic surgery in the United States of America, Germany, the Netherlands, and Sweden: Comparing design, variables, patients, treatment strategies, and outcomes. *Surgery.* 2021;169(2):396–402. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.07.012>
- Bassi C, Dervenis C, Butturini G, Fingerhut A, Yeo C, Izbicki J, Neoptolemos J, Sarr M, Traverso W, Buchler M; International Study Group on Pancreatic Fistula Definition. Postoperative pancreatic fistula: an international study group (ISGPF) definition. *Surgery.* 2005;138(1):8–13. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2005.05.001>
- Wente MN, Veit JA, Bassi C, Dervenis C, Fingerhut A, Gouma DJ, Izbicki JR, Neoptolemos JP, Padbury RT, Sarr MG, Yeo CJ, Büchler MW. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH): an International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition. *Surgery.* 2007;142(1):20–25. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2007.02.001>
- Wente MN, Bassi C, Dervenis C, Fingerhut A, Gouma DJ, Izbicki JR, Neoptolemos JP, Padbury RT, Sarr MG, Traverso LW, Yeo CJ, Büchler MW. Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: a suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery.* 2007;142(5):761–768. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2007.05.005>
- Bassi C, Marchegiani G, Dervenis C, Sarr M, Abu Hilal M, Adham M, Allen P, Andersson R, Asburn HJ, Besselink MG, Conlon K, Del Chiaro M, Falconi M, Fernandez-Cruz L, Fernandez-Del Castillo C, Fingerhut A, Friess H, Gouma DJ, Hackert T, Izbicki J, Lillemoe KD, Neoptolemos JP, Olah A, Schulick R, Shrikhande SV, Takada T, Takaori K, Traverso W, Vollmer CM, Wolfgang CL, Yeo CJ, Salvia R, Buchler M; International Study Group on Pancreatic Surgery (ISGPS). The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 Years After. *Surgery.* 2017;161(3):584–591. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2016.11.014>
- Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, Gooszen HG, Johnson CD, Sarr MG, Tsiotis GG, Vege SS; Acute Pancreatitis Classification Working Group. Classification of acute pancreatitis—2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut.* 2013;62(1):102–111. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2012-302779>
- Bannone E, Andrianello S, Marchegiani G, Malleo G, Paiella S, Salvia R, Bassi C. Postoperative hyperamylasemia (POH) and acute pancreatitis after pancreatectoduodenectomy (POAP): State of the art and systematic review. *Surgery.* 2021;169(2):377–387. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.04.062>
- Connor S. Defining post-operative pancreatitis as a new pancreatic specific complication following pancreatic resection. *HPB (Oxford).* 2016;18(8):642–651. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2016.05.006>
- Marchegiani G, Barreto SG, Bannone E, Sarr M, Vollmer CM, Connor S, Falconi M, Besselink MG, Salvia R, Wolfgang CL, Zyromski NJ, Yeo CJ, Adham M, Siriwardena AK, Takaori K, Hilal MA, Loos M, Probst P, Hackert T, Strobel O, Busch ORC, Lillemoe KD, Miao Y, Halloran CM, Werner J, Friess H, Izbicki JR, Bockhorn M, Vashist YK, Conlon K, Passas I, Gianotti L, Del Chiaro M, Schulick RD, Montorsi M, Oláh A, Fusai GK, Serrabio A, Zerbi A, Fingerhut A, Andersson R, Padbury R, Dervenis C, Neoptolemos JP, Bassi C, Büchler MW, Shrikhande SV; International Study Group for Pancreatic Surgery. Postpancreatectomy Acute Pancreatitis (PPAP): Definition and Grading From the International Study Group for Pancreatic Surgery (ISGPS). *Ann Surg.* 2022;275(4):663–672. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005226>
- Bannone E, Andrianello S, Marchegiani G, Masini G, Malleo G, Bassi C, Salvia R. Postoperative Acute Pancreatitis Following Pancreaticoduodenectomy: A Determinant of Fistula Potentially Driven by the Intraoperative Fluid Management. *Ann Surg.* 2018;268(5):815–822. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002900>
- Wüster C, Shi H, Kühlbrey CM, Biesel EA, Hopt UT, Fichtner-Feigl S, Wittel UA. Pancreatic Inflammation and Proenzyme Activation Are Associated With Clinically Relevant Postoperative Pancreatic Fistulas After Pancreas Resection. *Ann Surg.* 2020;272(5):863–870. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004257>
- Горин Д.С., Кригер А.Г., Галкин Г.В., Раевская М.Б. Послеоперационный панкреатит как осложнение панкреатодуоденальной резекции. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2022;(2):11–16. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202202111>
- Gorin DS, Kriger AG, Galkin GV, Raevskaya MB. Postoperative pancreatitis after pancreatectoduodenectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2022;(2):11–16 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202202111>
- Parmar G, Noronha GP, Poornima V. Comparative analysis of computed tomography severity indices in predicting the severity and clinical outcome in patients with acute pancreatitis. *F1000Res.* 2024;11:1272. <https://doi.org/10.12688/f1000research.125896.2>
- Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240(2):205–213. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ee>

16. Bannone E, Andrianello S, Marchegiani G, Malleo G, Paiella S, Salvia R, Bassi C. Postoperative hyperamylasemia (POH) and acute pancreatitis after pancreateoduodenectomy (POAP): State of the art and systematic review. *Surgery*. 2021;169(2):377–387. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.04.062>
17. Loos M, Strobel O, Dietrich M, Mehrabi A, Ramouz A, Al-Saeedi M, Müller-Stich BP, Diener MK, Schneider M, Berchtold C, Feisst M, Hinz U, Mayer P, Giannakis A, Schneider D, Weigand MA, Büchler MW, Hackert T. Hyperamylasemia and acute pancreatitis after pancreateoduodenectomy: Two different entities. *Surgery*. 2021;169(2):369–376. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.07.050>
18. Kühlbrey CM, Samiei N, Sick O, Makowiec F, Hopt UT, Witte UA. Pancreatitis After Pancreatoduodenectomy Predicts Clinically Relevant Postoperative Pancreatic Fistula. *J Gastrointest Surg*. 2017;21(2):330–338. <https://doi.org/10.1007/s11605-016-3305-x>
19. Ikenaga N, Nakata K, Fujita N, Abe T, Ideno N, Ishigami K, Nakamura M. Clinical significance of postpancreatectomy acute pancreatitis defined by the International Study Group for Pancreatic Surgery. *Ann Gastroenterol Surg*. 2022;6(6):842–850. <https://doi.org/10.1002/agrs.312587>
20. Bannone E, Marchegiani G, Balduzzi A, Procida G, Vacca PG, Salvia R, Bassi C. Early and Sustained Elevation in Serum Pancreatic Amylase Activity: A Novel Predictor of Morbidity After Pancreatic Surgery. *Ann Surg*. 2023;277(1):e126–e135. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004921>
21. Ikenaga N, Nakata K, Fujita N, Abe T, Ideno N, Ishigami K, Nakamura M. Clinical significance of postpancreatectomy acute pancreatitis defined by the International Study Group for Pancreatic Surgery. *Ann Gastroenterol Surg*. 2022;6(6):842–850. <https://doi.org/10.1002/agrs.312587>
22. Chen H, Wang W, Fu N, Xia W, Li H, Ji Y, Zhong J, Wang J, Deng X, Xu Z, Weng Y, Shen B. Characterization of Pancreatic Fistula After Post-pancreatectomy Acute Pancreatitis. *Ann Surg*. 2025;282(6):1045–1051. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000006277>
23. Wu S, Wu H, Xu G, Zhao Y, Xue F, Dong S, Han L, Wang Z, Wu Z. Risk Factors and Clinical Impacts of Post-Pancreatectomy Acute Pancreatitis After Pancreaticoduodenectomy: A Single-Center Retrospective Analysis of 298 Patients Based on the ISGPS Definition and Grading System. *Front Surg*. 2022;9:916486. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.916486>
24. Bannone E, Cattelani A, Corvino G, Marchetti A, Andreasi V, Fermi F, Partelli S, Pecorelli N, Tamburri D, Esposito A, Malleo G, Bhandare M, Gundavda K, Jiang K, Lu Z, Yin J, Lavu H, Klotz R, Merz D, Michalski C, Klaiber U, Montorsi M, Nappo G, Ikenaga N, Scornamiglio P, Andersson B, Jeffery F, Halloran D, Padbury R, Siriwardena AK, Barreto SG, Gianotti L, Oláh A, Halloran CM, Connor S, Andersson R, Izicki JR, Nakamura M, Zerbi A, Abu Hilal M, Loos M, Yeo CJ, Miao Y, Falconi M, Dervenis C, Neoptolemos JP, Büchler MW, Besselink MG, Ferrone C, Hackert T, Salvia R, Shrikhande SV, Strobel O, Werner J, Wolfgang CL, Marchegiani G; International Study Group for Pancreatic Surgery (ISGPS). Clinical and Financial Validation of the International Study Group for Pancreatic Surgery (ISGPS) Definition of Post-Pancreatectomy Acute Pancreatitis (PPAP): International Multicenter Prospective Study. *Ann Surg*. 2024. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000006569>
25. Chui JN, Yang AJ, Nahm CB, Connor S, Gill AJ, Samra JS, Mittal A. Clinical validation of the international study group of pancreatic surgery (ISGPS) definition for post-pancreatectomy acute pancreatitis. *HPB (Oxford)*. 2023;25(6):704–710. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2023.01.014>
26. Gajda M, Grudzińska E, Szmigiel P, Czopek P, Rusinowski C, Putrowski Z, Mrowiec S. Risk Factors of Postoperative Acute Pancreatitis and Its Impact on the Postoperative Course after Pancreaticoduodenectomy—10 Years of Single-Center Experience. *Life (Basel)*. 2023;13(12):2344. <https://doi.org/10.3390/life13122344>
27. Quero G, Massimiani G, Lucinato C, Fiorillo C, Menghi R, Laterza V, Schena CA, De Sio D, Rosa F, Papa V, Tortorelli AP, Tondolo V, Alfieri S. Acute pancreatitis after pancreateoduodenectomy: clinical outcomes and predictive factors analysis according to the International Study Group of Pancreatic Surgery definition. *HPB (Oxford)*. 2023;25(3):363–373. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2023.01.002>
28. Bellotti R, Pably D, Morell-Hofert D, Cardini B, Oberhuber R, Braunerth E, Margreiter C, Resch T, Öfner D, Schneeberger S, Maglione M. Post-pancreatectomy acute pancreatitis after pancreateoduodenectomy: Analysis of a clinically-relevant complication in a single-center retrospective study. *Pancreatology*. 2024;24(1):137–145. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2023.11.004>
29. Cheng K, Gao P, Zhang J, Chen Z, Wu S, Li J, Meng L, Cai H, Wang X, Wu Z, Cai Y, Peng B. Postpancreatectomy acute pancreatitis in pancreaticoduodenectomy and distal pancreatectomy: a retrospective cohort study on risk factors and clinical outcomes. *Surg Endosc*. 2025;39(7):4225–4234. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-11787-1>
30. Sato A, Tani A, Mishima Y, Ohmine T, Ichikawa J, Tani M, Toda K, Yazawa T, Sasaki B, Ohe H, Yamada M, Yamanaka K. Assessment of two different criteria for post-pancreatectomy acute pancreatitis: a single-center retrospective analysis and literature review. *HPB (Oxford)*. 2025;27(8):1060–1069. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2025.04.010>
31. Heo D, Cardoso SA, Cardoso RP, Ibrahim NESE, Cillo U, Perri G, Marchegiani G. Clinical implications of postoperative hyperamylasemia and postpancreatectomy acute pancreatitis after pancreatectomy: A systematic review and meta-analysis. *Surgery*. 2025;184:109443. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2025.109443>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Марков Павел Викторович** — доктор медицинских наук, заведующий отделением абдоминальной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0002-9074-5676>

**Двухжилов Михаил Вячеславович** — младший научный сотрудник отделения абдоминальной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0001-7283-7465>

**Стручков Владимир Юрьевич** — кандидат медицинских наук, врач-хирург отделения абдоминальной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0003-1555-1596>

**Мамошин Андриан Валерьевич** — доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отделения абдоминальной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<https://orcid.org/0000-0003-1787-5156>

**Арутюнов Ованес Робертович** — врач-хирург отделения абдоминальной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0001-9425-1924>

**Бурмистров Александр Игоревич** — врач-хирург отделения абдоминальной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0001-8853-3394>

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Pavel V. Markov** — Dr. Sci. (Med.), Head of Department of Abdominal Surgery, National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky.

<https://orcid.org/0000-0002-9074-5676>

**Mikhail V. Dvukhzhilov**✉ — Junior researcher, Department of Abdominal Surgery, National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky.

<https://orcid.org/0000-0001-7283-7465>

**Vladimir Yu. Struchkov** — Cand. Sci. (Med.), Surgeon, Department of Abdominal Surgery, National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky.

<https://orcid.org/0000-0003-1555-1596>

**Andrian V. Mamoshin** — Dr. Sci. (Med.), Senior researcher, Department of Abdominal Surgery, National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky.

<https://orcid.org/0000-0003-1787-5156>

**Ovanes R. Arutyunov** — Surgeon, Department of Abdominal Surgery, National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky.

<https://orcid.org/0000-0001-9425-1924>

**Aleksandr I. Burmistrov** — Surgeon, Department of Abdominal Surgery, National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky.

<https://orcid.org/0000-0001-8853-3394>

---

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author