**Хирургическое лечение больных острым панкреатитом: обзор современных подходов.**

Фирсова В.Г. 1, Паршиков В.В. 1,2, Кукош М.В. 2, Горский В.А. 3

1 ГБУЗ НО «Городская больница №35»; 603089, Нижний Новгород, ул. Республиканская, д.47, Российская Федерация.

2 ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603005, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского. д.10/1, Российская Федерация.

3. ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России;117997, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1, Российская Федерация.

**Сведения об авторах:**

**Фирсова Виктория Глебовна –** доктор мед. наук, врач-хирург ГБУЗ НО «Городская больница №35». <https://orcid.org/0000-0002-9106-0951>, E-mail: victoria.firsova@mail.ru

**Паршиков Владимир Вячеславович –** доктор мед. наук, врач-хирург ГБУЗ НО «Городская больница №35», профессор кафедры госпитальной хирургии им. Б.А.КоролеваФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0003-0280-7417>, E-mail: pv1610@mail.ru

**Кукош Михаил Валентинович** – доктор мед. наук, профессор кафедры факультетской хирургии и трансплантологии ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России.https://orcid.org/0000-0002-6279-7508, E-mail: kukoshm@mail.ru

**Горский Виктор Александрович** – доктор мед. наук, профессор кафедры экспериментальной и клинической хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.https://orcid.org/0000-0002-3919-8435, E-mail:gorviks@yandex.ru.

**Для корреспонденции:** Фирсова Виктория Глебовна – 603089, Нижний Новгород, ул. Республиканская, д.47, Российская Федерация. Тел.:(+7)-904-922-51-95. E-mail: victoria.firsova@mail.ru.

**Surgical treatment of patients with acute pancreatitis: a review of modern approaches.**

FirsovaV.G. 1, Parshikov V.V. 1,2, KukoshM.V. 2, Gorskiy V.A. 3

1 Municipal Hospital №35; 47, Respublikanskaya str., Nizhny Novgorod, 603089, Russian Federation.

2 Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation; 10/1, Minin and Posharsky sq., Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation.

3 Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University); 1, Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russian Federation.

**Victiria G.Firsova**– Doct. of Sci. (Med.), Hospital Surgeon of the Department of Surgery, Municipal Hospital №35, Nizhny Novgorod. https://orcid.org/0000-0002-1684-7631, E-mail:victoria.firsova@mail.ru

**Vladimir V.Parshikov**– Doct. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Surgery named after B.A.Korolyov, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, https://orcid.org/0000-0003-0280-7417, E-mail:pv1610@mail.ru

**Mihail V.Kukosh**– Doct. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Faculty Surgery and Transplantology, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod.https://orcid.org/0000-0002-6279-7508, E-mail:kukoshm@mail.ru

**Viktor A.Gorskiy**– Doct. of Sci. (Med.), Professor of the department of experimental and clinical surgery, medical biological faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow.https://orcid.org/0000-0002-3919-8435, E-mail:gorviks@yandex.ru

**For correspondence:** Victoria G. Firsova - Department of Surgery, Municipal Hospital №35, 47, Respublikanskaya str., Nizhny Novgorod, 603089, Russian Federation. Phone: +7-904-922-51-95. E-mail: victoria.firsova@mail.ru.

**Аннотация.**

Современные рекомендации содержат общую стратегию хирургического лечения больных острым панкреатитом, многие более узкие практические вопросы остаются спорными. Обзор представляет анализ результатов последних исследований, посвященных различным аспектам хирургического лечения больных острым панкреатитом, исключая билиарный. Рассмотрены показания к вмешательствам в стерильную стадию, которые ограничены и включают ферментативный перитонит, абдоминальный компартмент-синдром при неэффективности консервативных мероприятий, панкреатогенные скопления с болями, угрозой прорыва в брюшную полость, компрессией соседних органов в контексте синдрома нарушения целостности панкреатического протока. Инфицированный некроз является основным показанием к операции при остром панкреатите. Дренирование предпочтительно позднее 4 недель от начала заболевания путем этапного «step-up» подхода. Выбор способа дренирования определяется локализацией некроза, наличием отграничивающей стенки, опытом хирурга, техническими возможностями стационара. Секвестрэктомия может быть выполнена путем мини-доступа в проекции чрескожного дренажа с использованием видео-ассистированных технологий или эндоскопически через покрытый металлический стент. Пациентам с ранним инфицированием, распространенным поражением забрюшинной клетчатки целесообразно сочетать чрескожные и эндоскопические методики, использовать чреспросветное дренированиеиз нескольких доступов илииз одного доступа множественными дренажами.

**Ключевые слова:**панкреонекроз, стерильный некроз, инфицированный некроз, хирургическое лечение, абдоминальный компартмент-синдром, этапный подход.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**Abstract.** Current guidelines represent a general strategy for the surgical management of acute pancreatitis, while other more targeted practical questions are still a matter of dispute. The present review is a comparative analysis of the latest research results devoted to various aspects of surgical treatment of patients with acute pancreatitis, excluding biliary. The study considers the indications for surgery in sterile necrosis, they being limited to enzymatic peritonitis, abdominal compartment syndrome in conservative measure failure, massive necrotic collections with adjacent organ compression or persistent pain in context of disconnected pancreatic duct syndrome. Infected pancreatic necrosis is the main indication for surgery in acute pancreatitis. Drainage is preferable 4 weeks after the onset of disease using a “step-up” approach. The type of drainage is determined by necrosis location, the degree of encapsulation, surgeon`s experience, hospital equipment. Necrosectomy can be performed through a small incision centered on percutaneous drain using video-assisted technologies or by means of endoscopy, through a metal stent. For the patients with an early pancreatic infection, extended peripancreatic necrosis, it is reasonable to combine percutaneous and endoscopic techniques, to use single transluminal gateway transcystic multiple drainage or multiple transluminal gateway technique.

**Key words:** acute pancreatitis, sterile necrosis, infected necrosis, surgical treatment, abdominal compartment syndrome, step-up approach.

**There is no conflict of interest.**

**Актуальность.** Некротический панкреатит развивается у 15-20% больных острым панкреатитом (ОП) и характеризуется возникновением осложнений, требующих хирургического лечения. Фазовое течение заболевания, угроза сепсиса, распространенность поражения забрюшинной клетчатки, многообразие методов операций, подходов к срокам и показаниям обуславливают сложность выбора тактики ведения пациента. Необходимо принимать во внимание значительный прогресс в интенсивной терапии ОП, определяющий возможность только консервативного лечения у некоторых больных даже при развитии осложнений. Современные рекомендации содержат общую стратегию лечения больных ОП, более узкие практические вопросы, касающиеся преимуществ того или иного метода в конкретной ситуации, остаются спорными. Данный обзор представляет анализ результатов последних исследований, посвященных различным аспектам хирургического лечения больных ОП. Билиарный ОП ввиду особенностей этиопатогенеза требует отдельного рассмотрения.

**Определения и термины.** Определение органной недостаточности (ПОН), осложнений, фаз течения и градация тяжести ОП приведены в соответствии с международной классификацией 2012 года и классификацией Российского общества хирургов [1,2]

**Хирургические вмешательства в стерильную стадию.** У больных с **ферментативным перитонитом** целесообразно выполнение лапароцентеза с лучевой навигацией для удаления выпота, содержащего субстанции, поддерживающие системный воспалительный ответ, повреждающие миокард [3]. Одним из механизмов положительного влияния лапароцентеза считается изменение поляризации макрофагов в сторону увеличения популяции М2, продуцирующих антивоспалительные цитокины [4]. Согласно результатам рандомизированного контролируемого исследования (РКИ), удаление выпота способствует лучшей переносимости энтерального питания, вероятно за счет снижения экспрессии синтазы оксида азота, ответственной за моторику кишечника [5]. Не установлено различий в летальности, частоте повторного развития ПОН и инфицирования некроза при перитонеальном лаваже по сравнению с пункционным дренированием. В группе пункционного дренирования реже наблюдались повторные подъемы внутрибрюшного давления (ВБД), при лаваже была ниже частота тромбоза глубоких вен и энцефалопатии. Дренирование брюшной полости не приводит к увеличению частоты инфицирования [6]. Применение лапароскопии при ферментативном перитоните рекомендуется в национальных клинических рекомендациях [2]. В международных руководствах рекомендации по использованию лапароскопии для удаления выпота отсутствуют [7-10].

**Скопления с жидкостным компонентом большого объема** развиваются у некоторых пациентов уже в раннюю фазу, сопровождаются стойкими болями, угрожают прорывом в брюшную полость, вызывают компрессию соседних органов. В позднюю фазу у таких больных формируется отграниченныйнекроз значительных размеров [11]. Данное состояние часто обусловлено глубоким некрозом поджелудочной железы с нарушением целостности панкреатического протока (ПП) и сохранением дистальнее зоны перерыва жизнеспособной паренхимы, что создает условия для поступления панкреатического сока в забрюшинное пространство, развития в раннюю фазу распространенного парапанкреатита. Наличие скопления больших размеров со стойкими болями или симптомами компрессии соседних органов является показанием к малоинвазивному дренированию до наступления инфицирования, рекомендуемые сроки – позднее 4 недель от начала заболевания, синдром нарушения целостности ПП вынесен в качестве отдельного показания к вмешательству в стерильную стадию [8-10, 12]. Существуют работы, где показана необходимость раннего выявления нарушения целостности ПП и дренирования или эндоскопической стентирования ПП на стадии стерильного некротического скопления, что способствует снижению летальности [13, 14]. Мета-анализ не позволил сделать заключение о показаниях, сроках и приоритетных видах вмешательств у больных ОП с нарушением целостности/полным перерывом ПП [15]. Считается важным наличие значительного количества цитокинов в больших стерильных скоплениях, дренирование которых может уменьшить системную воспалительную реакцию [16].

**Абдоминальный компартмент-синдром.** Согласно рекомендациям консенсуса по внутрибрюшной гипертензии, лечение АКС любой этиологии должно начинаться с консервативных мероприятий и малоинвазивных вмешательств (лапароцентез, чрескожное пункционное дренирование). Хирургическая декомпрессия осуществляется при неэффективности консервативного лечения [17]. В последние годы было проведено ограниченное количество исследований АКС при ОП, интерпретировать которые следует, учитывая небольшое количество включенных пациентов и их гетерогенность, отсутствие единой характеристики больных, результатов лечения, рандомизации [18-22]. Всистематическом обзоре не были сделаны выводы о показаниях к операции при АКС (не определены показатели порогового уровня ВБД или скорости его почасового прироста, требующие обязательной хирургической коррекции) и о методе хирургического снижения ВБД [18]. Летальность таких пациентов определяется не только адекватностью лечения АКС, но и тяжестью ОП (распространенностью некроза, выраженностью воспалительного ответа, вкладом АКС в патогенез ПОН у конкретного пациента и прочим). Вышесказанное не позволяет корректносравнивать эффективностьдекомпрессивных операций.

Лапаростомияосуществляется наиболее часто для декомпрессии и рекомендованапри «отчетливо выраженном» АКС и неэффективности лечения, включая пункционное дренирование брюшной полости. Не уточняется, какие показатели (уровень, скорость нарастания ВБД или другие) определяют «отчетливо выраженный» АКС [17]. Лапаростомия связана с высоким риском инфицирования некроза, если вскрывается сальниковая сумка и дренируется забрюшинное пространство [19]. Без последнего инфицирование развивается не всегда [23]. Ранняя декомпрессивная лапаростомия (не позднее 4 суток от развития АКС, некоторые авторы указывают срок 1 сутки) характеризуется более низкой летальностью [22-24].

Менее инвазивными методами декомпрессии являются подкожная фасциотомия белой линии живота или переднего листка влагалища прямой мышцы. Методики не связаны с повышенным риском инфицирования, формированием свищей и другими недостатками «открытого» живота, но не всегда позволяют в необходимой мере снизить ВБД и требуют последующей реконструкции брюшной стенки. Исследования этих методик у отдельных больных ОП с АКС немногочисленны [25-27].

Существующие рекомендации по ведению больныхОП с АКС характеризуются низким уровнем доказательности и слабой силой рекомендации. В них указывается на возможность хирургической декомпрессии только при сохранении ВБД >20-25 мм рт. ст. и ПОН на фоне консервативного лечения, рекомендуемые вмешательства – лапаростомия, подкожная фасциотомия белой линии, забрюшинное пространство и сальниковая сумка должны остаться интактными [7, 8, 10].

**Хирургические вмешательства при инфицировании некроза.** Ранее необходимость операции рассматривалась при инфицировании, подтвержденном тонкоигольной аспирацией или КТ. Впоследствии стала подчеркиваться первостепенная важность клинического ухудшенияв виде нарастания болей, ПОН, сохранения лихорадки, воспалительных изменений в анализе крови. Показание к вмешательству стало определяться не только как верифицированный инфицированный некроз, но и как наличие клинических признаков его развития [7-10]. Операции по поводу инфицированного некроза рекомендуется выполнять по возможности позднее 4 недели от начала заболевания, когда происходит отграничение некрозов [2, 7-10, 12]. Варианты дренирования инфицированного некроза: пункционное чрескожное под УЗ- или КТ-контролем, эндоскопическое чреспросветное, открытое из мини-доступа с видео-ассистированной забрюшинной секвестрэктомиейили путем срединной/бисубкостальной лапаротомии, комбинация способов.

Пункционное дренирование инфицированных скоплений наименее травматично и преследует цель контролировать септический процесс, эффективность как окончательного метода лечения составляет 32%-56,2% [28-30].При своевременной смене дренажей на более широкие эффективность достигает 71% [31]. Средняя частота осложнений – 21% [29]. Пункционное дренирование составляет основу этапного лечения инфицированного некроза (step-up подход: пункционное дренирование, затем внебрюшинная секвестрэктомия) [7-10, 12]. Открытое дренирование с секвестрэктомией показано при сохранении гнойного отделяемого по дренажу и признаков системноговоспаления, наличии крупных секвестров по данным КТ. Применение забрюшинного доступа по сравнению с интраперитонеальным ассоциировано с меньшей летальностью и частотой осложнений [32]. При этапном подходе реже развиваются «большие» осложнения (повторное развитие ПОН, кишечный свищ, внутрибрюшное кровотечение, частота которых варьирует от 12% до 16%), инцизионные грыжи, сахарный диабет по сравнению с лапаротомией в ближайшем и отдаленном периоде [28, 33]. Не установлено достоверных различий в летальности при этапном лечении и первичной лапаротомии, что может быть связано с небольшим числом больных, отсутствием сравнения по срокам вмешательства [28]. Сходные данные получены в другом исследовании, сделан вывод о влиянии на летальность не инвазивности вмешательства, а тяжести ОП [34]. Менее инвазивный эндоскопический этапный подход не сопровождается уменьшением летальности по сравнению с хирургическим, а сопряжен со снижением частоты панкреатических свищей, продолжительности лечения [35, 36]. Летальность значимо ниже при этапном лечении пациентов с высоким риском смерти [37]. Лапаротомия показана при некупируемом АКС, свище полого органа, аррозивном кровотечении, неэффективности/невозможности пункционного лечения. Данные об эффективности первичных открытых вмешательств (без предварительного пункционного дренирования) из мини-лапаротомных и забрюшинных доступов ограничены, они демонстрируют сопоставимую или меньшую летальность по сравнению с этапным подходом [38, 39]. Методики hand-assistedlaparoscopy, лапароскопическая трансгастральная секвестрэктомия описаныу небольшого количества пациентов с отграниченным некрозом [39, 40].

Эндоскопический доступ имеет преимущества по сравнению с чрескожным, но существуют ограничения его использования [41]. Эндоскопическое дренирование осуществляется, когда формируется стенка вокруг очага некроза, чаще к 4 неделе заболевания, что принято в рекомендациях за точку отсчета [7-10, 12, 42]. Образование стенки может наблюдаться раньше и позже указанного срока, что устанавливается при КТ [42-44]. При инфицировании до 4 недель и наличии стенки, эндоскопический доступ характеризуется невысокой летальностью – 13% [43]. Дренируемый очаг должен располагаться вблизи стенки желудка или двенадцатиперстной кишки. Эндо-УЗИ позволяет избежать повреждения сосудов и осуществить пункцию при небольших размерах скопления без выбухания стенки желудка или двенадцатиперстной кишки [45]. Пластиковые стенты меньше по диаметру, более вероятна их окклюзия, чаще необходимыповторные вмешательства,установка нескольких стентов по сравнению с покрытым металлическим стентом [46]. Полностью покрытые саморасширяющиеся металлические стенты склонны к миграции. Внутрипросветные покрытые саморасширяющиеся металлические стенты имеют структуру, препятствующую миграции, но ассоциированы с повышенным риском кровотечений. Преимуществом металлических стентов является прямой доступ для секвестрэктомии [46].

Эффективность эндоскопического дренирования как окончательного метода лечения составляет 49%-75% [47, 48]. Регресс отграниченного некроза в течение 6 месяцев в результате эндоскопического лечения в целом достигает 81%-96% для пластиковых стентов, 95%-96% и 90-94% для полностью покрытых саморасширяющихся и внутрипросветных металлических [46, 47]. Данные по эффективности пластиковых и покрытых металлических стентов неоднозначны, приоритетный тип стента для первичного дренирования не выделен [12, 49-51]. При значительных размерах отграниченного некроза, преобладании некротических масс предпочтительно одномоментное дренирование с секвестрэктомией через покрытый металлический стент.

Удаление стента производится при клиническом улучшении,визуализации грануляций на стенках полости или ее уменьшении менее 4 см [45, 52]. Внутрипросветные стенты должны быть удалены не позднее 4 недель от установки из-за риска кровотечения и прорастания грануляционной тканью [12]. Ввиду высокого риска рецидива жидкостного скопления при нарушении целостности ПП, необходимо провести его оценку и решить вопрос о транспапиллярном дренировании до удаления стента.

У пациентов с центральным и периферически расположенным инфицированным отграниченным некрозом целесообразно сочетание эндоскопического и чрескожного дренирования [9, 42]. Такой подход обоснован при раннем инфицировании центрально расположенного некроза и отсутствии отграничивающей стенки. Первоначальное чрескожное дренирование позволяет выиграть время, дождаться образования стенки и выполнить секвестрэктомию эндоскопически [44]. Для повышения эффективности эндоскопического лечения при распространенном отграниченном некрозе используется чреспросветное дренированиеиз нескольких доступов и из одного доступа множественными дренажами [52, 53]. Последнеецелесообразно при отграниченном некрозе сложной формы, когда одна из полостей прилежит к желудку или двенадцатиперстной кишке, а другие не имеют тесного прилегания. Дренирование осуществляется множественными дренажами через наиболее близко расположенную полость [52]. Перечисленные методики при некрозе сложной формы успешны в 95%, рецидив жидкостного скопления в отдаленном периоде отсутствует в 90% [52, 53].

**Заключение.** Анализ исследований показывает, что в ряде вопросов хирургического лечения больных ОП достигнуто единство во мнениях. Остается значительное число нерешенных проблем, требующих РКИ с включением большого количества пациентов. Проведение подобных исследований с адекватным дизайном представляет трудности, особенно при тяжелом ОП. В стерильную стадию показания к операции строго ограничены. У больных ферментативным перитонитом целесообразен лапароцентез для удаления веществ, поддерживающих системный воспалительный ответ. Пациентам с большим объемом стерильных скоплений, угрожаемых прорывом в брюшную полость, болевым синдромом, компрессией соседних органов показано пункционное дренирование, предпочтительно чреспросветное эндоскопическое. Оптимальные сроки дренирования остаются спорными. При некротическом повреждении ПП операцией выбора является транспапиллярное дренирование с установкой дистального конца стента за участок повреждения. При АКС показания к декомпрессионным операциям рассматриваются только когда исчерпаны возможности снижения ВБД консервативно и путем пункционных вмешательств. Четкие критерии для принятия решения о хирургической декомпрессии и ее способене установлены. Инфицированный некроз является основным показанием к хирургическому лечению при ОП. Дренирование предпочтительно осуществлять позднее 4 недель от начала заболевания путем этапного «step-up» подхода. Выбор способа дренирования определяется локализацией некроза, наличием отграничивающей стенки, опытом хирурга и техническими возможностями стационара. У больных с ранним инфицированием, распространенным поражением забрюшинной клетчатки целесообразно сочетание чрескожных и эндоскопических методик, использование чреспросветного дренирования множественными дренажами из одного или нескольких доступов.

**Списоклитературы:**

1. Banks P.A., Bollen T.L., Dervenis C., Gooszen H.G., Johnson C.D., Sarr M.G., Tsiotos G.G., Vege S.S.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.doi: 10.1136/gutjnl-2012-302779.

2. Российское общество хирургов. Острый панкреатит. Клинические рекомендации. 2015.38 с. http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/unkr/urgentnaja-abdominalnaja-hirurgija/nacionalnye-klinicheskie-rekomendaci-po-ostromu-pankreatitu.html

*Ostryypankreatit. Klinicheskie rekomendatsii* [Acute pancreatitis. Clinical guidelines]. 2015. 38p. [http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/unkr/urgentnajaabdominalnaja-hirurgija/nacionalnye-klinicheskie-rekomendaci po-ostromu-pankreatitu.html](http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/unkr/urgentnajaabdominalnaja-hirurgija/nacionalnye-klinicheskie-rekomendaci%20po-ostromu-pankreatitu.html). (In Russian).

3. Samanta J., Rana A., Dhaka N., Agarwala R., Gupta P., Sinha S.K., Gupta V., Yadav T.D., Kochhar R.Ascites in acute pancreatitis: not a silent bystander. *Pancreatology.* 2019;19(5):646-652. doi: 10.1016/j.pan.2019.06.004.

4.Liu R.H., Wen Y., Sun H.Y., Liu C.Y., Zhang Y.F., Yang Y., Huang Q.L., Tang J.J., Huang C.C., Tang L.J. Abdominal paracentesis drainage ameliorates severe acute pancreatitis in rats by regulating the polarization of peritoneal macrophages. *World J. Gastroenterol*. 2018;24(45):5131-5143. doi: 10.3748/wjg.v24.i45.5131.

5. Hongyin L., Zhu H., TaoW., NingL., WeihuiL., JianfengC., HongtaoY., Lijun T.Abdominal paracentesis drainage improves tolerance of enteral nutrition in acute pancreatitis: a randomized controlled trial. *Scand. J. Gastroenterol.* 2017;52(4):389-395. doi: 10.1080/00365521.2016.1276617.

6. Liu L., Yan H., Liu W., Cui J., Wang T., Dai R., Liang H., Luo H., Tang L.Abdominal Paracentesis Drainage Does Not Increase Infection in Severe Acute Pancreatitis: A Prospective Study. *J. Clin. Gastroenterol*. 2015;49(9):757-763. doi: 10.1097/MCG.0000000000000358.

7. Isaji S., Takada T., Mayumi T., Yoshida M., Wada K., Yokoe M., Itoi T., Gabata T. Revised Japanese guidelines for the management of acute pancreatitis 2015: revised concepts and updated points. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2015;22(6):433-445. doi: 10.1002/jhbp.260.

8. Working Group IAP/APA Acute Pancreatitis Guidelines. IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis. *Pancreatology*. 2013; 13(4 Suppl 2): e1-15. doi: 10.1016/j.pan.2013.07.063.

9. Baron T.H., DiMaio C.J., Wang A.Y., Morgan K.A.American Gastroenterological Association Clinical Practice Update: Management of Pancreatic Necrosis. *Gastroenterology.* 2020;158(1):67-75.e1.doi: 10.1053/j.gastro.2019.07.064.

10. Leppäniemi A., Tolonen M., Tarasconi A., Segovia-Lohse H., Gamberini E., Kirkpatrick A.W., Ball C.G., Parry N., Sartelli M., Wolbrink D., van Goor H., Baiocchi G., Ansaloni L., Biffl W., Coccolini F., Di Saverio S., Kluger Y., Moore E., Catena F.2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis. *World J. Emerg. Surg*. 2019;14:27. doi: 10.1186/s13017-019-0247-0.

11. Maatman T.K., Roch A.M., Lewellen K.A., Heimberger M.A., Ceppa E.P., House M.G., Nakeeb A., Schmidt C.M., Zyromski N.J.Disconnected Pancreatic Duct Syndrome: Spectrum of Operative Management. *J. Surg. Res*. 2020;247:297-303. doi: 10.1016/j.jss.2019.09.068.

12. Arvanitakis M., Dumonceau J.M., Albert J., Badaoui A., Bali M.A., Barthet M., Besselink M., Deviere J., Oliveira Ferreira A., Gyökeres T., Hritz I., Hucl T., Milashka M., Papanikolaou I.S., Poley J.W., Seewald S., Vanbiervliet G., van Lienden K., van Santvoort H., Voermans R.,Delhaye M., van Hooft J.Endoscopic management of acute necrotizing pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) evidence-based multidisciplinary guidelines. *Endoscopy*. 2018;50(5):524-546. doi: 10.1055/a-0588-5365.

13. Дюжева Т.Г., Джус Е.В., Шефер А.В., Ахаладзе Г.Г., Чевокин А.Ю., Котовский А.Е., Платонова Л.В., Шоно Н.И., Гальперин Э.И. Конфигурация некроза поджелудочной железы и дифференцированное лечение острого панкреатита. Анналы хирургической гепатологии 2013; 18(1): 92-102.

DyuzhevaT.G., JusE.V., SheferA.V., AkhaladzeG.G., ChevokinA.Yu., KotovskiA.E., PlatonovaL.V., ShonoN.I., GalperinE.I. Pancreatic necrosis configuration and differentiated management of acute pancreatitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.*2013; 18(1): 92-102 (in Russian).

14. SugimotoM., SonntagD.P., Flint G.S., Boyce C.J., Kirkham J.C., Harris T.J., Carr S.M., Nelson B.D., Bell D.A., Barton J.G., Traverso L.W.Better Outcomes if Percutaneous Drainage Is Used Early and Proactively in the Course of Necrotizing Pancreatitis. *J. VascInterv. Radiol.* 2016;27(3):418-425. doi: 10.1016/j.jvir.2015.11.054.

15. van Dijk S.M., Timmerhuis H.C., Verdonk R.C., Reijnders E., Bruno M.J., Fockens P., Voermans R.P., Besselink M.G., van Santvoort H.C.Dutch Pancreatitis Study Group. Treatment of disrupted and disconnected pancreatic duct in necrotizing pancreatitis: A systematic review and meta-analysis. *Pancreatology.* 2019;19(7):905-915. doi: 10.1016/j.pan.2019.08.006.

16. Zerem E. Treatment of severe acute pancreatitis and its complications. *World J. Gastroenterol*. 2014; 20(38): 13879-13892. doi: 10.3748/wjg.v20.i38.13879.

17. Kirkpatrick A.W., Roberts D.J., De Waele J., Jaeschke R., Malbrain M.L., De Keulenaer B., Duchesne J., Bjorck M., Leppaniemi A., Ejike J.C., Sugrue M., Cheatham M., Ivatury R., Ball C.G., Reintam Blaser A., Regli A., Balogh Z.J., D'Amours S., Debergh D., Kaplan M., Kimball E., Olvera C.Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med.* 2013;39(7):1190-1206. doi: 10.1007/s00134-013-2906-z.

18. van Brunschot S., SchutA.J., Bouwense S.A., Besselink M.G., Bakker O.J., van Goor H., Hofker S., Gooszen H.G., Boermeester M.A., van Santvoort H.C.Dutch Pancreatitis Study Group. Abdominal compartment syndrome in acute pancreatitis: a systematic review. *Pancreas.* 2014; 43(5): 665-674. doi: 10.1097/MPA.0000000000000108.

19. Peng T., Dong L.M., Zhao X., XiongJ.X., Zhou F., Tao J., Cui J., Yang Z.Y.Minimally invasive percutaneous catheter drainage versus open laparotomy with temporary closure for treatment of abdominal compartment syndrome in patients with early-stage severe acute pancreatitis. J*. Huazhong. Univ. Sci. Technolog. Med. Sci.* 2016;36(1):99-105. doi: 10.1007/s11596-016-1549-z.

20. Smit M., BuddinghK.T., Bosma B., NieuwenhuijsV.B., HofkerH.S., ZijlstraJ.G.Abdominal Compartment Syndrome and Intra-abdominal Ischemia in Patients with Severe Acute Pancreatitis. *World J. Surg*. 2016;40(6):1454-1461. doi: 10.1007/s00268-015-3388-7.

21. Robin-Lersundi A., Abella Alvarez A., San Miguel Mendez C., Moreno Elalo-Olaso A., Cruz Cidoncha A., Aguilera Velardo A., Federico Gordo Vidal F., Miguel-Angel García-Ureña M.-A.Multidisciplinary Approach to Treating Severe Acute Pancreatitis in a Low-Volume Hospital. *World J. Surg.* 2019;43(12):2994-3002. doi: 10.1007/s00268-019-05114-8.

22. Lee A.H.H., Lee W-S., David Anderson D. Severe pancreatitis complicated by abdominal compartment syndrome managed with decompressive laparotomy: a case report. *BMC Surg*. 2019;19(1):113. doi: 10.1186/s12893-019-0575-8.

23.Jacob A.O., Stewart P., Jacob O. Early surgical intervention in severe acute pancreatitis: Central Australian experience. *ANZ J Surg*. 2016;86(10):805-810. doi: 10.1111/ans.12707.

24. Mentula P., Hienonen P., Kemppainen E., Puolakkainen P., Leppäniemi A.Surgical decompression for abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis. *Arch. Surg*. 2010; 145(8): 764-769.

25. Manijashvili Z., Lomidze N., Akhaladze G., Tsereteli I. Fasciotomy in the complex treatment of the abdominal compartment syndrome for pancreatic necrosis. *Georgian Med. News*. 2019 ;(286):40-45.

26. Leppäniemi A., Hienonen P., Mentula P., Kemppainen E.Subcutaneous lineaalba fasciotomy, does it really work? *Am. Surg*. 2011; 77(1): 99-102.

27. Dambrauskas Z., Parseliūnas A., Maleckas A., Gulbinas A., Barauskas G., Pundzius J.Interventional and surgical management of abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis. *Medicina (Kaunas).* 2010; 46(4): 249-255.

28. van Santvoort H.C., Besselink M.G., Bakker O.J., HofkerH.S., Boermeester M.A., Dejong C.H., van Goor H., SchaapherderA.F., van Eijck C.H., Bollen T.L.Dutch Pancreatitis Study Group. A step-up approach or open necrosectomy for necrotizing pancreatitis. *N. Engl. J.Med.* 2010; 362(16): 1491-1502. doi: 10.1056/NEJMoa0908821.

29. van Baal M.C., van Santvoort H.C., Bollen T.L., Bakker O.J., Besselink M.G., Gooszen H.G.Dutch Pancreatitis Study Group. Systematic review of percutaneous catheter drainage as primary treatment for necrotizing pancreatitis. *Br. J. Surg*. 2011;98(1):18-27.

30. Jain S., Padhan R., Bopanna S., Jain S.K., Dhingra R., Dash N.R., Madhusudan K.S., Gamanagatti S.R., Sahni P., Garg P.KPercutaneous Endoscopic Step-Up Therapy Is an Effective Minimally Invasive Approach for Infected Necrotizing Pancreatitis. *Dig. Dis. Sci*. 2020;65(2):615-622. doi: 10.1007/s10620-019-05696-2.

31. van Grinsven J., Timmerman P., van Lienden K.P., Haveman J.W., Boerma D., van Eijck C.H., Fockens P., van Santvoort H.C., Boermeester M.A., Besselink M.GDutch Pancreatitis Study Group. Proactive versus standard percutaneous catheter drainage for infected necrotizing pancreatitis. *Pancreas*. 2017;46(4):518-523. doi: 10.1097/MPA.0000000000000785.

32. Wang Y.B., Yang X.L., Chen L., Chen Z.J., Miao C.M., Xia J.Retroperitoneal versus open intraperitoneal necrosectomy in step-up therapy for infected necrotizing pancreatitis: A meta-analysis. *Int. J.Surg.*2018;56:83-93. doi: 10.1016/j.ijsu.2018.06.012.

33. Hollemans R.A., Bakker O.J., Boermeester M.A., Bollen T.L., Bosscha K., Bruno M.J., Buskens E., Dejong C.H., van Duijvendijk P., van Eijck C.H., Fockens P., van Goor H. Dutch Pancreatitis Study Group. Superiority of step-up approach vs open necrosectomy in long-term follow-up of patients with necrotizing pancreatitis. *Gastroenterology.* 2019;156(4):1016-1026. doi: 10.1053/j.gastro.2018.10.045.

34. Minami K., Horibe M., Sanui M., Sasaki M., Iwasaki E., Sawano H., Goto T., Ikeura T., Takeda T., Oda T., Yasuda H., Ogura Y., Miyazaki D.The effect of an invasive strategy for treating pancreatic necrosis on mortality: a retrospective multicenter cohort study. *J. Gastrointest. Surg*. 2020;24(9):2037-2045. doi: 10.1007/s11605-019-04333-7.

35. van Brunschot S., van Grinsven J., van Santvoort H.C., Bakker O.J., Besselink M.G., Boermeester M.A., Bollen T.L., Bosscha K., Bouwense S.A., Bruno M.J., CappendijkV.C., ConstenE.C., Dejong C.H., van Eijck C.H., ErkelensW.G., van Goor H., van GrevensteinW.M.U.Dutch Pancreatitis Study Group. Endoscopic or surgical step-up approach for infected necrotising pancreatitis: a multicentre randomised trial. *Lancet.* 2018;391(10115):51-58. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32404-2.

36. Bang J.Y., Arnoletti J.P., Holt B.A., Sutton B., Hasan M.K., Navaneethan U., Feranec N., Wilcox C.M., Tharian B., Hawes R.H., Varadarajulu S.An endoscopic transluminal approach, compared with minimally invasive surgery, reduces complications and costs for patients with necrotizing pancreatitis. *Gastroenterology.* 2019;156(4):1027-1040.e3. doi: 10.1053/j.gastro.2018.11.031.

37. van Brunschot S., Hollemans R.A., Bakker O.J., Besselink M.G., Baron T.H., Beger H.G., Boermeester M.A., Bollen T.L., Bruno M.J., Carter R., French J.J., Coelho D., Dahl B., Dijkgraaf M.G., Doctor N., Fagenholz P.J.Minimally invasive and endoscopic versus open necrosectomy for necrotising pancreatitis: a pooled analysis of individual data for 1980 patients. *Gut.* 2018;67(4):697-706. doi: 10.1136/gutjnl-2016-313341.

38. Lyu X.J., Sun B., Li L., Chen H., Kong R.Clinical analysis of small incision minimally invasive approach in treatment of infected pancreatic necrosis. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2018;56(9):687-692. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.09.009.

39. Cao F., Duan N., Gao C., Li A., Li F.One-step verse step-up laparoscopic-assisted necrosectomy for infected pancreatic necrosis. *Dig. Surg*. 2020;37(3):211-219. doi: 10.1159/000501076.

40. Wroński M., Cebulski W., Witkowski B., Jankowski M., Kluciński A., KrasnodębskiI.W., Słodkowski M.Laparoscopic transgastricnecrosectomy for the management of pancreatic necrosis. *J. Am. Coll. Surg.* 2014;219(4):735-743. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.04.012.

41. Галлямов Э.А., АгаповМ.А., ЛуцевичО.Э., КакоткинВ.В. Современные технологии лечения инфицированного панкреонекроза: дифференцированный подход. Анналыхирургическойгепатологии. 2020;25(1):69-78. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020169-78>.

GallyamovE.A., Agapov M.A., LutsevichO.E., Kakotkin V.V. Advanced technologies for treatment of infected pancreatic necrosis: differentiated approach. *Annaly khirurgicheskoygepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2020;25(1):69-78. (In Russ.) https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020169-78.

42. Chantarojanasiri T., Ratanachu-Ek T., Isayama H.When should we perform endoscopic drainage and necrosectomy for walled-off necrosis? *J. Clin. Med*. 2020;9(12):4072.doi: 10.3390/jcm9124072.

43. Trikudanathan G., Tawfik P., Amateau S.K., Munigala S., Arain M., Attam R., Beilman G., Flanagan S., Freeman M.L., Mallery S.Early (<4 weeks) versus standard (≥ 4 weeks) endoscopically centered step-up interventions for necrotizing pancreatitis. *Am. J. Gastroenterol*. 2018;113(10):1550-1558. doi: 10.1038/s41395-018-0232-3.

44. Rana S.S., Gupta R., Kang M., Sharma V., Sharma R., Gorsi U., BhasinD.K.Percutaneous catheter drainage followed by endoscopic transluminal drainage/necrosectomy for treatment of infected pancreatic necrosis in early phase of illness. *Endosc. Ultrasound*. 2018;7(1):41-47. doi: 10.4103/eus.eus\_94\_17.

45. Isayama H., Nakai Y., Rerknimitr R., Khor C., Lau J., Wang H.P., SeoD.W., Ratanachu-Ek T., Lakhtakia S., Ang T.L., Ryozawa S.Asian consensus statements on endoscopic management of walled-off necrosis. Part 2: Endoscopic management. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 2016;31(9):1555-1565. doi: 10.1111/jgh.13398.

46. Lang G.D., Fritz C., Bhat T., Das K.K., Murad F.M., Early D.S., Edmundowicz S.A., KushnirV.M., MulladyD.K.EUS-guided drainage of peripancreatic fluid collections with lumen-apposing metal stents and plastic double-pigtail stents: comparison of efficacy and adverse event rates. *Gastrointest. Endosc*. 2018;87(1):150-157. doi: 10.1016/j.gie.2017.06.029.

47. Lakhtakia S., Basha J., Talukdar R., Gupta R., Nabi Z., Ramchandani M., Kumar B.V.N., Pal P., Kalpala R., Reddy P.M., Pradeep R., Singh J.R., Rao G.V., Reddy D.N.Endoscopic "step-up approach" using a dedicated biflanged metal stent reduces the need for direct necrosectomy in walled-off necrosis (with videos). *Gastrointest. Endosc*. 2017;85(6):1243-1252. doi: 10.1016/j.gie.2016.10.037.

48.Abu Dayyeh B.K., Mukewar S., Majumder S., Zaghlol R., Vargas Valls E.J., Bazerbachi F., Lev M.J., Baron T.H., Gostout C.J., Petersen B.T., Martin J.Large-caliber metal stents versus plastic stents for the management of pancreatic walled-off necrosis. *Gastrointest. Endosc.* 2018;87(1):141-149. doi: 10.1016/j.gie.2017.04.032.

49. Bang J.Y., Navaneethan U., Hasan M.K., Sutton B., Hawes R., Varadarajulu S. Non-superiority of lumen-apposing metal stents over plastic stents for drainage of walled-off necrosis in a randomised trial. *Gut.* 2019;68(7):1200-1209. doi:10.1136/gutjnl-2017-315335.

50. Tan S., Zhong C., Ren Y., Luo X., Xu J., Peng Y., Fu X., Tang X.Are lumen-apposing metal stents more effective than plastic stents for the management of pancreatic fluid collections: an updated systematic review and meta-analysis. *Gastroenterol. Res. Pract*. 2020;2020:4952721. doi: 10.1155/2020/4952721.

51. Mohan B.P., Jayaraj M., Asokkumar R., Shakhatreh M., Pahal P., Ponnada S., Navaneethan U., Adler D.G.Lumen apposing metal stents in drainage of pancreatic walled-off necrosis, are they any better than plastic stents? A systematic review and meta-analysis of studies published since the revised Atlanta classification of pancreatic fluid collections. *Endosc.Ultrasound*. 2019;8(2):82-90.doi: 10.4103/eus.eus\_7\_19.

52. Jagielski M., Smoczyński M., Adrych K. Single transluminal gateway transcystic multiple drainage for extensive walled-off pancreatic necrosis - a single-centre experience. *Prz.Gastroenterol*. 2018;13(3):242-248. doi: 10.5114/pg.2018.78290.

53. Mukai S., Itoi T., Sofuni A., Itokawa F., Kurihara T., Tsuchiya T., Ishii K., Tsuji S., Ikeuchi N., Tanaka R., Umeda J., Tonozuka R., Honjo M., Moriyasu F.Novel single transluminal gateway transcystic multiple drainages after EUS-guided drainage for complicated multilocular walled-off necrosis (with videos). *Gastrointest. Endosc*. 2014;79(3):531-535. doi: 10.1016/j.gie.2013.10.004.

**Участие авторов:**

Фирсова Виктория Глебовна – подготовка источников, анализ литературных данных,

Паршиков Владимир Вячеславович – редактирование статьи,

Кукош Михаил Валентинович – редактирование, ответственность за целостность всех частей статьи,

Горский Виктор Александрович – утверждение окончательного варианта статьи.

**Authors contribution**:

FirsovaV.G. – source preparation, analysis of literature data,

Parshikov V.V. – editing an article,

KukoshM.V. – editing an article, responsibility for theintegrity of parts,

Gorskiy V.A. – final approval.