

Варианты миниинвазивных дренирующих вмешательств при остром панкреатите

© А.В.ФЕДОРОВ¹, В.Н.ЭКТОВ², М.А.ХОДОРКОВСКИЙ², О.С.СКОРЫНИН²

¹Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

²Воронежский государственный медицинский университет им.Н.Н.Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

В обзоре представлены данные литературы о возможностях применения миниинвазивных дренирующих вмешательств в лечении острого некротизирующего панкреатита. Подробно изложена информация о терминологии, показаниях и технических особенностях выполнения основных типов дренирующих вмешательств - чрескожного и эндоскопического транслюминального дренирования. Представлены результаты многочисленных исследований по оценке их эффективности и возможным комбинированным вариантам применения. Приведены материалы актуальных международных клинических рекомендаций, свидетельствующие о целесообразности выполнения миниинвазивных дренирующих вмешательств в рамках поэтапной интервенционной стратегии лечения инфицированного некротизирующего панкреатита.

Ключевые слова: инфицированный некротизирующий панкреатит; чрескожный дренаж; эндоскопический транслюминальный дренаж

Potential of Minimally Invasive Drainage Interventions for Acute Pancreatitis

© A.V. FEDOROV¹, V.N. EKTOV², M.A. KHODORKOVSKY², O.S. SKORYNIN²

¹A.I. Evdokimov Moscow state medical and dental University, Moscow, Russian Federation

²N.N. Burdenko Voronezh state medical University, Voronezh, Russian Federation

The article reviews literature data on the potential use of minimally invasive drainage interventions in the treatment of acute necrotizing pancreatitis. Detailed information is provided on the terminology, indications and technical features of the main types of drainage interventions - percutaneous and endoscopic transluminal drainage. The results of numerous studies evaluating drainage effectiveness and possible combined applications are presented. The article also focuses on the current international clinical guidelines evidencing advisability of minimally invasive drainage interventions as part of a phased intervention strategy for the treatment of infected necrotizing pancreatitis.

Keywords: infected necrotizing pancreatitis; percutaneous drainage; endoscopic transluminal drainage

В качестве оптимальной хирургической тактики лечения инфицированного некротизирующего панкреатита наиболее оправдан поэтапный подход (step-up approach) с предпочтительным первоначальным применением миниинвазивных дренирующих вмешательств [1,2]. Подобная интервенционная стратегия нашла свое отражение в национальных и международных клинических рекомендациях по лечению острого панкреатита (ОП) [3,4,5,6,7,8]. Поэтапный подход заключается в первичном применении чрескожного навигационного (image guided) или эндоскопического транслюминального дренирования с последующей прямой эндоскопической некрэктомией или видеоассистированной забрюшинной обработкой, а при их неэффективности - открытой хирургической обработкой некроза. Комбинация и очередность выполнения этих инвазивных вариантов лечения может отличаться в зависимости от клинических показаний и практического опыта [8,9]. Применение этапного подхода при выполнении инвазивных вмешательств способствовало значительному снижению частоты осложнений и улучшению отдаленных результатов лечения больных по сравнению с первичной открытой некрэктомией [1]. Таким образом, чрескожное или эндоскопическое

транслюминальное дренирование являются методом первой линии лечения пациентов с подтвержденным инфицированным некротизирующим панкреатитом.

Чрескожное дренирование

При остром некротизирующем панкреатите рекомендуется отложить любое инвазивное вмешательство до тех пор, пока через 4 недели после начала ОП некротическое скопление не трансформируется в отграниченный некроз [8,10]. В этот период заболевания общими показаниями к выполнению инвазивных дренирующих вмешательств при остром панкреатите являются: клиническое подозрение или документально подтвержденный инфицированный некротизирующий панкреатит с клиническим ухудшением, продолжающаяся непроходимость выходного отдела желудка, кишечника или желчных путей из-за наличия их сдавления отграниченным некрозом больших размеров, синдром разъединенного протока (полное пересечение главного протока поджелудочной железы при панкреонекрозе) с сохраняющимися симптомами некротическими скоплениями [3,4].

Чрескожное дренирование можно также использовать у пациентов с инфицированными или симптомами некротическими скоплениями в раннем

периоде (менее 2 недель от начала заболевания) и у пациентов с ограниченным некрозом (позже 4 недель), если они слишком тяжелые для выполнения эндоскопических или открытых хирургических вмешательств [11].

Чрескожный дренаж можно рекомендовать как дополнение к эндоскопическому дренажу при обширном ограниченном некрозе, распространяющимся в забрюшинное пространство и полость малого таза, а так же для дополнительного дренирования остаточных некротических полостей после эндоскопических или хирургических вмешательств [8].

В зависимости от размеров и локализации ограниченного некроза чрескожное дренирование осуществляется под контролем КТ или ультразвукового исследования. Обязательным условием выполнения любых инвазивных вмешательств при остром панкреатите является предоперационная КТ с контрастным усилением для топической диагностики некротических скоплений и определения оптимальной проекции операционного доступа [4]. Дренирование под контролем УЗИ во время первоначальной процедуры целесообразно сочетать с флюороскопией для более точного расположения дренажей и интраоперационной оценки адекватности дренирования. В зависимости от способа доступа к некротическому скоплению чрескожные варианты дренирования подразделяются на трансперитонеальные, трансмуральные (трансгастральные) и ретроперитонеальные (забрюшинные). При возможности использования наиболее предпочтительного левого забрюшинного доступа его проекция определяется между селезенкой, нисходящей ободочной кишкой и верхним полюсом левой почки для левостороннего дренирования. Допускается правосторонний забрюшинный путь - между восходящей ободочной кишкой и верхним полюсом правой почки, если его можно безопасно выполнить. Если ретроперитонеальный доступ для дренирования невозможен, то выполняется трансперитонеальный дренаж. В случаях невозможности использовать ретроперитонеальный или трансперитонеальный дренаж целесообразно рассмотреть вариант эндоскопического транслюминального дренирования [12].

При чрескожном дренировании дренажи обычно размещаются по методике Сельдингера или с использованием тандемной троакарной техники и специально разработанных инструментов [13].

При чрескожном дренировании применяются дренажи различного диаметра - от 8 до 28 Fr. У дренажей большого диаметра (> 14 Fr) меньше риск обтурации просвета. При больших размерах и множественных скоплениях устанавливается одномоментно несколько дренажей. При невозможности хорошей визуализации некротического скопления с помощью УЗИ, из-за ограниченного содержания жидкости, дренирование необходимо выполнять под контролем КТ. Для улучшения эффективности дренирования и

предотвращения обструкции дренажей рекомендуется их промывание 50 мл физиологического раствора каждые 8 часов [12,14]. При недостаточном дренировании некротического скопления оправдана установка дополнительных дренажей для создания системы постоянной ирригации. Примерно у половины пациентов в процессе лечения требуется замена дренажей на больший диаметр [1,13]. Результативность применения чрескожного дренирования ограниченного некроза во многом зависит от своевременной оценки эффективности функционирования дренажной системы с использованием различных методов визуализации (КТ, УЗИ, рентгенологическое исследование с контрастированием). Во время лечения с использованием методики чрескожного дренирования в среднем для одного пациента выполняется 6,2 контрольных диагностических исследований [15].

Показания для завершения лечения и удаления дренажей определяются клиническим улучшением состояния больного, результатами динамического инструментального обследования с использованием методов визуализации, уменьшением количества отделяемого по дренажу (менее 50 мл в сутки), отсутствием признаков формирования панкреатического свища [3].

Уменьшение размера некротического скопления по меньшей мере на 75% после первых 10–14 дней дренирования предсказывает успешный окончательный результат лечения [16].

Рекомендуется определять клинический эффект после дренирующих процедур следующим образом: в отделении интенсивной терапии на основе улучшения функциональных параметров как минимум двух из трех систем органов (сердечно-сосудистой, легочной или почечной), в палате хирургического отделения – улучшение не менее чем на 10% двух из трех следующих показателей (температура, количество лейкоцитов, С-реактивный белок). При отсутствии клинического улучшения после дренирующего вмешательства через 72 часа повторяется КТ с контрастным усилением. Если дополнительного дренирования не требуется или оно оказалось неэффективным, то следующим шагом должна быть минимально инвазивная некрэктомия [17].

Чрескожный дренаж технически осуществим более чем у 95% пациентов с инфицированным панкреонекрозом [18].

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что чрескожное дренирование предотвращает 23–50% открытых некрэктомий у пациентов с инфицированным некротизирующим панкреатитом [1].

Чрескожный дренаж может обеспечить быстрый и эффективный контроль источника инфекции у пациентов с инфицированным панкреатическим некрозом, которые слишком тяжелые, чтобы перенести эндоскопическое трансмуральное дренирование. Чрескожный дренаж следует так же применять при недоступности, технической невыполнимости или неэффективности

эндоскопического трансмурального дренирования. Дополнительное использование чрезкожного дренирования у пациентов, перенесших эндоскопический дренаж или прямую эндоскопическую некрэктомию, способствует улучшению результатов лечения [19,20,21].

В настоящее время рассматривается возможность одновременного применения чрезкожного и эндоскопического трансмурального дренирования при распространении некротического скопления в параколическое или тазовое пространство [3].

Один из основных потенциальных недостатков чрезкожного дренирования является риск образования наружных панкреатических свищей. Сравнительное исследование эндоскопического трансмурального дренирования и комбинированного чрезкожного дренажа с видеоэндоскопической забрюшинной обработкой (VARD) показало, что частота образования свищей поджелудочной железы была значительно выше в группе чрезкожного дренажа и VARD-процедуры (32% против 5%; $P < 0,01$) [1].

Анализ результатов применения чрезкожного дренирования показал, что у 55,7-67,1% пациентов эта методика была окончательным вариантом лечения инфицированного отграниченного некроза [14,22,23]. Даже при дальнейшей необходимости выполнения повторных хирургических вмешательств первичный чрезкожный дренаж позволяет их отсрочить на более благоприятное для пациентов время [1].

Установлено, что предикторами неудачного исхода чрезкожного дренирования, предсказывающими необходимость последующего хирургического вмешательства, являются стойкая органная или полиорганная недостаточность, более высокие уровни С-реактивного белка и степень некроза поджелудочной железы более 50% [24,25].

При многофакторном анализе с использованием логистической регрессии изучено влияние 22 различных показателей на успех чрезкожного дренирования при инфицированном отграниченном некрозе. В данном исследовании дренирующая процедура была успешной у 45 из 113 пациентов (35%). Было установлено, что отрицательными предикторами успеха чрезкожного дренирования при инфицированном некротизирующем панкреатите являются мужской пол, полиорганная недостаточность, увеличение процента некроза поджелудочной железы и неоднородность коллелии на КТ с контрастным усилением [26].

Если чрезкожное навигационное дренирование не эффективно, то дальнейший выбор оптимального метода выполнения некрэктомии (миниинвазивный, эндоскопический транслюминальный или открытый) в настоящее время не определен, хотя имеются доказательства об преимуществах эндоскопической транслюминальной и минимально инвазивной некрэктомии по сравнению с открытой некрэктомией [1].

Эндоскопическое транслюминальное дренирование

В реализации миниинвазивной стратегии лечения острого некротизирующего панкреатита все большее значение играют транслюминальные эндоскопические вмешательства. Методика эндоскопического трансмурального лечения отграниченного некроза поджелудочной железы при остром панкреатите была впервые опубликована в 1996 году и быстро получил дальнейшее распространение [27]. Показаниями для применения методики эндоскопического транслюминального дренирования являются диагностированные при помощи КТ с контрастным усилением отграниченные некротические скопления (инфицированные или симптоматические) с хорошо сформированной стенкой, располагающиеся в полости малого сальника и прилегающие к задней стенке желудка. По данным лучевых методов визуализации (КТ с контрастным усилением, эндосоноскопия) полость отграниченного некротического скопления в зоне предполагаемого вмешательства должна располагаться в пределах 10 мм от просвета желудка [28].

Используемые для лечения отграниченных некротических скоплений различные эндоскопические методы дренирования включают транслюминальный доступ к полости скопления с использованием эхоэндоскопа (дренирование под контролем эндосоноскопии) или - для выступающих в просвет желудка скоплений - стандартного эндоскопа (традиционный трансмуральный дренаж). В настоящее время эндосоноскопический подход в значительной степени вытеснил традиционный трансмуральный дренаж («слепой» доступ) [3,20]. Основное преимущество вмешательства под контролем эндосоноскопии заключается в том, что эта методика позволяет трансмурально дренировать некротические скопления, не выступающие в просвет желудочно-кишечного тракта, определяя наиболее удобное и безопасное место для пункции. В зависимости от локализации некроза возможен эндоскопический трансгастральный или трансдуоденальный доступ: скопления в области головки поджелудочной железы чаще всего дренируются трансдуоденально, скопления других локализаций – трансгастрально. Трансгастральный доступ используется чаще, так как он в дальнейшем создает оптимальные условия для выполнения прямой эндоскопической некрэктомии [29].

Процедура транслюминального дренирования состоит из ряда последовательных манипуляций - пункция полости некротического скопления при помощи игольчатого ножа или цистотома, аспирация содержимого с последующим цитологическим и бактериологическим исследованием, контрастирование некротической полости, размещение под контролем флюороскопии проволочного проводника с формированием 2-3 петель для стабилизации трансмурального доступа, баллонная дилатация пункционного отверстия до 10-20 мм, установка назоцистного катетера и пластиковых стентов (размером 7 Fr, длиной 5 или 7



Рис. 1. Алгоритм выбора вариантов транслюминального эндоскопического лечения панкреатических скоплений на основе оценки структуры содержимого отграниченного некроза [59].

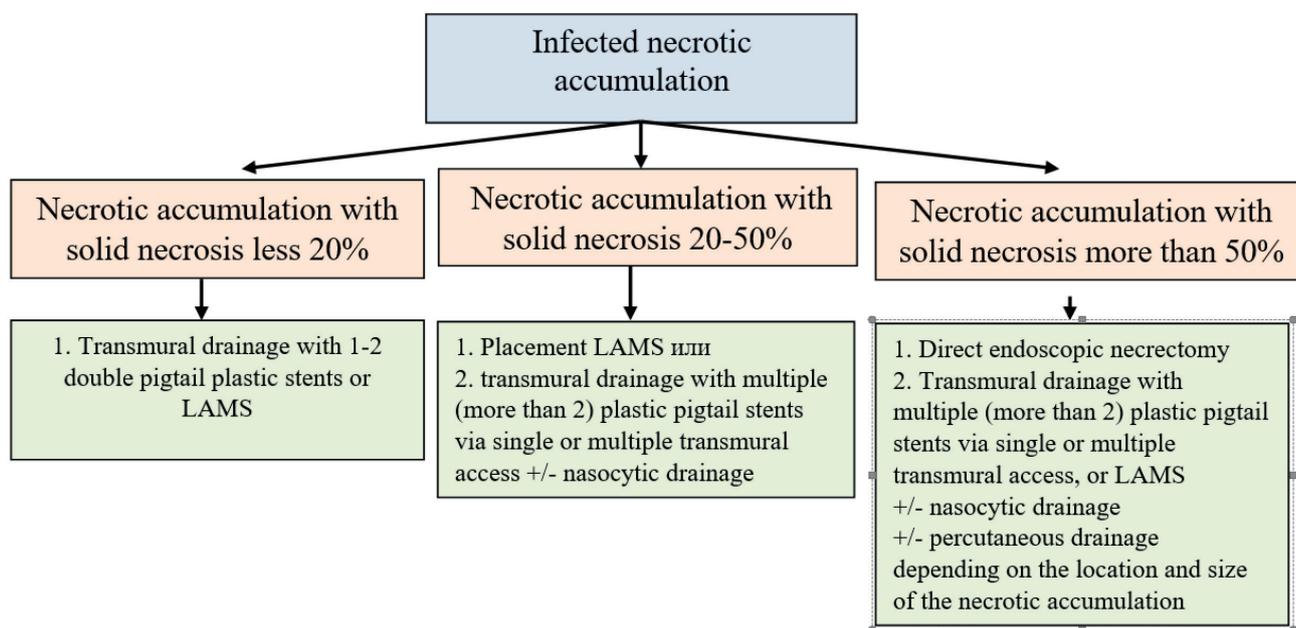


Fig. 1. Algorithm for selecting options for transluminal endoscopic treatment of pancreatic clusters based on an assessment of the structure of the contents of delimited necrosis [59].

см) с двойным пигтейлом для промывания и дренирования полости некроза [29,30].

Трансгастральное эндоскопическое дренирование чаще выполняется с помощью одиночного трансгастрального доступа (так называемая техника одиночного транслюминального шлюза - single

transluminal gateway technique -STGT). В 2011 году S. Varadarajulu и соавт. предложили методику множественного трансгастрального дренирования (техника множественного транслюминального шлюза- multiple transluminal gateway technique -MTGT), для лечения множественных или больших по размерам (более

12 см) отграниченных некротических скоплений, в дальнейшем значительно расширяющую возможность этого доступа [3,30,31]. Предложенная в 2014 году техника одиночного транслюминального доступа с множественным дренированием улучшает результаты эндоскопических вмешательств в лечении распространенных форм отграниченного панкреатического некроза [32].

Примером комбинированного лечения сложных форм отграниченного некроза может служить сочетание методик эндоскопического и чрескожного дренирования. Интервенционную стратегию лечения можно начинать с чрескожного дренирования и, в случаях неудачи этой миниинвазивной процедуры, дополнительно использовать эндоскопическое транслюминальное дренирование [21]. И наоборот, эндоскопическое транслюминальное дренирование при необходимости может быть дополнено чрескожным дренажом [33]. Эндоскопический транслюминальный дренаж может так же использоваться одновременно в комбинации с чрескожным дренажом, в виде техники двухвариантного дренирования - dual-modality drainage technique [34].

В связи с тем, что пластиковые стенты имеют относительно небольшой просвет, наличие твердых компонентов в некротическом скоплении ухудшает эффективность дренирования и создает риск вторичного инфицирования полости некроза [35]. Для сокращения времени выполнения процедуры и улучшения результатов трансмурального доступа дренирования было предложено применение металлических стентов - полностью покрытых билиарных стентов (fully covered self-expandable metal stents - FCSEMS) и просвет-соединяющих металлических стентов (lumen-apposing metal stent - LAMS), имеющих диаметр более 15 мм. Саморасширяющиеся металлические стенты большого диаметра создают лучшие условия для дренирования некротических скоплений и формируют оптимальный доступ для выполнения в дальнейшем прямой эндоскопической некрэктомии [36,37]. Просветсоединяющие металлические стенты (LAMS), специально сконструированные для транслюминального дренирования некротических скоплений, благодаря наличию двухсторонних анкерных фланцев обеспечивают устойчивое прилегание некротического скопления к стенке желудка или двенадцатиперстной кишки, уменьшая риск постпроцедурных осложнений [8,38,39,40; 41]. Новые системы доставки LAMS (Hot Axios, Hot Spraxus) снабжены электрокоагуляционным наконечником, который обеспечивает возможность пункции и доставки стента в одном устройстве с использованием одной оболочки. Применение этих систем позволяет выполнять дренирование некротических скоплений как одноэтапную процедуру, значительно сокращая ее продолжительность [37,42].

Металлические стенты целесообразно использовать для эндоскопических вмешательств у пациентов

с обширными размерами отграниченного некроза, содержащим большое количество некротических тканей, при лечении которых на следующем этапе может потребоваться прямая эндоскопическая некрэктомия. Для профилактики осложнений (отсроченные кровотечения, блокировка стента) при транслюминальном дренировании с использованием просвет-соединяющих стентов рекомендуется производить их удаление в течение 3-4 недель, при условии успешного разрешения отграниченных некротических скоплений [43].

Вместе с тем, ряд исследований не выявило преимуществ применения просвет-соединяющих металлических стентов при трансмуральном дренировании некротических скоплений [44,45,46,47]. Кроме того, было установлено, что результаты применения пластиковых стентов при выполнении длительного дренирования отграниченного панкреатического некроза с синдромом разъединенного протока поджелудочной железы превосходят показатели эффективности просвет-соединяющих стентов [48,49,50]. В связи с вышеизложенным, клинические рекомендации Европейского общества гастроинтестинальной эндоскопии предлагают использовать для первичного эндоскопического трансмурального дренирования отграниченного некроза как пластиковые, так и просвет-соединяющие металлические стенты [3].

Международное многоцентровое исследование с участием 387 пациентов было направлено на сравнительную оценку результатов эндоскопического дренирования с использованием полностью покрытых двухфланцевых металлических стентов (fully covered bi-flanged metal stents -BFMS) и металлических просветсоединяющих стентов (LAMS). Клинический и технический успех в группах BFMS или LAMS были одинаковыми - соответственно 96,1% и 95,6%; 99,0 и 99,0%. Связанные с процедурой нежелательные последствия были схожими в группах BFMS и LAMS (соответственно - 9,3% и 10,9%, $P = 0,61$). Дисфункция стента с обтурацией его просвета отмечена чаще в группе BFMS по сравнению с LAMS (10,2% против 5,9%, $P = 0,04$). Частота миграции стента была выше в группе BFMS, чем в группе LAMS (7,3% против 1,6%; $P < 0,001$). В результате выполненного исследования сделан вывод о том, что полностью покрытые двухфланцевые металлические стенты (BFMS) и просветсоединяющие металлические стенты (LAMS) безопасны и эффективны для выполнения эндоскопического дренирования и некрэктомии отграниченного панкреатического некроза. Частота миграции стента при использовании BFMS была значительно выше по сравнению с LAMS [51].

Эндоскопическое транслюминальное дренирование оказывается эффективным вариантом лечения около 40% пациентов с отграниченным инфицированным некрозом, не требуя в дальнейшем выполнения прямой эндоскопической некрэктомии [1,52].

Преимущества транслуминальных дренирующих вмешательств подтверждаются более низкими показателями общей стоимости лечения, послеоперационной летальности и длительности стационарного лечения [53,54].

Ретроспективный анализ показал, что большой размер отграниченного некроза (средний диаметр более 18 см), распространение некроза на параколическое пространство и сопутствующий сахарный диабет ухудшают прогноз успешности первичного эндоскопического лечения [55]. Рецидив некротической полости развивается примерно у 10% пациентов после любого варианта эндоскопического лечения: после эндоскопического трансмурального дренирования (с использованием одиночного или множественного транслуминального шлюза) рецидив выявлен у 9,4% больных [56], после комбинированного чрескожного и эндоскопического дренирования – у 7,8% [21], после прямой эндоскопической некрэктомии – у 10,9% [57].

В настоящее время важным прогностическим критерием эффективности применения различных дренирующих вмешательств при остром некротизирующем панкреатите является структура некротических скоплений, отражающая соотношение жид-

костных и солидных компонентов [8,58]. Существует предложение классифицировать панкреатические некротические скопления на 3 группы, в зависимости от процентного содержания некротического материала, и на этой основе использовать дифференцированный выбор тактики выполнения эндоскопических трансмуральных вмешательств (рис. 1) [59].

В заключение следует отметить, что чрескожное и трансмуральное эндоскопическое дренирование относятся к наиболее распространенным и эффективным методам первой линии миниинвазивного лечения пациентов с отграниченным панкреонекрозом. Эндоскопическое трансмуральное дренирование может быть более предпочтительной процедурой, поскольку позволяет избежать риска образования наружных панкреатических свищей [3,8,60].

Дополнительная информация

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список литературы

1. Van Brunschot S, van Grinsven J, van Santvoort HC. Endoscopic or surgical step-up approach for infected necrotizing pancreatitis: a multicentre randomized trial. *Lancet*. 2018;391:51–58.
2. Haney CM, Kowalewski KF, Schmidt MW, Koschny R, Felinska EA, Kalkum E, Probst P, Diener MK, Müller-Stich BP, Hackert T, Nickel F. Endoscopic versus surgical treatment for infected necrotizing pancreatitis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Endosc*. 2020; 34(6): 2429-2444. doi: 10.1007/s00464-020-07469-9
3. Arvanitakis M, Dumonceau JM, Albert J. Endoscopic management of acute necrotizing pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) evidence-based multidisciplinary guidelines. *Endoscopy*. 2018; 50: 524-546. doi.org/10.1055/a-0588-5365
4. Leppäniemi A, Tolonen M, Tarasconi A. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis. *World Journal of Emergency Surgery*. 2019; 14: 27. doi.org/10.1186/s13017-019-0247-0
5. Working Group IAP/APA. Acute Pancreatitis Guidelines. IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis. *Pancreatology*. 2013; 13: 4(2): 15.
6. Клинические рекомендации: Острый панкреатит. Российское общество хирургов Ассоциация гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ. 2015; 38.
7. Yokoe M, Takada T, Mayumi T, et al. Japanese guidelines for the management of acute pancreatitis: Japanese Guidelines 2015. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2015; 22: 405–432.
8. Baron T, DiMaio Ch, Wang A, Morgan K. American gastroenterological association clinical practice update: management of pancreatic necrosis. *Gastroenterology*. 2020; 158:67–75
9. Lee PJ, Papachristou GI. Management of severe acute pancreatitis. *Curr Treat Options Gastro*. 2020. DOI 10.1007/s11938-020-00322-x
10. Boxhoorn L, van Dijk SM, van Grinsven J. Dutch Pancreatitis Study Group. Immediate versus Postponed Intervention for Infected Necrotizing Pancreatitis. *N Engl J Med*. 2021; 385 (15): 1372-1381. doi: 10.1056/NEJMoa2100826
11. Qu C, Zhang H, Chen T, Zhu Y. Chinese Acute Pancreatitis Clinical Trials Group (CAPCTG). Early on-demand drainage versus standard management among acute necrotizing pancreatitis patients complicated by persistent organ failure: The protocol for an open-label multi-center randomized controlled trial. *Pancreatology*. 2020;20(7):1268-1274. doi: 10.1016/j.pan.2020.08.012
12. Brunschot S, Bakker O, Besselink M. Treatment of necrotizing pancreatitis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2012; 10 (11): 1190-201. doi: 10.1016/j.cgh.2012.05.005
13. Андреев А.В., Ившин В.Г., Гольцов В.Р. Лечение инфицированного панкреонекроза с помощью миниинвазивных вмешательств.

References

1. Van Brunschot S, van Grinsven J, van Santvoort HC. Endoscopic or surgical step-up approach for infected necrotizing pancreatitis: a multicentre randomized trial. *Lancet*. 2018;391:51–58.
2. Haney CM, Kowalewski KF, Schmidt MW, Koschny R, Felinska EA, Kalkum E, Probst P, Diener MK, Müller-Stich BP, Hackert T, Nickel F. Endoscopic versus surgical treatment for infected necrotizing pancreatitis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Endosc*. 2020; 34(6): 2429-2444. doi: 10.1007/s00464-020-07469-9
3. Arvanitakis M, Dumonceau JM, Albert J. Endoscopic management of acute necrotizing pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) evidence-based multidisciplinary guidelines. *Endoscopy*. 2018; 50: 524-546. doi.org/10.1055/a-0588-5365
4. Leppäniemi A, Tolonen M, Tarasconi A. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis. *World Journal of Emergency Surgery*. 2019; 14: 27. doi.org/10.1186/s13017-019-0247-0
5. Working Group IAP/APA. Acute Pancreatitis Guidelines. IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis. *Pancreatology*. 2013; 13: 4(2): 15.
6. Klinicheskie rekomendatsii: Ostryi pankreatit. Rossiiskoe obshchestvo khirurgov Assotsiatsiya gepatopankreatobiliarnykh khirurgov stran SNG. 2015; 38. (in Russ.)
7. Yokoe M, Takada T, Mayumi T, et al. Japanese guidelines for the management of acute pancreatitis: Japanese Guidelines 2015. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2015; 22: 405–432.
8. Baron T, DiMaio Ch, Wang A, Morgan K. American gastroenterological association clinical practice update: management of pancreatic necrosis. *Gastroenterology*. 2020; 158:67–75
9. Lee PJ, Papachristou GI. Management of severe acute pancreatitis. *Curr Treat Options Gastro*. 2020. DOI 10.1007/s11938-020-00322-x
10. Boxhoorn L, van Dijk SM, van Grinsven J. Dutch Pancreatitis Study Group. Immediate versus Postponed Intervention for Infected Necrotizing Pancreatitis. *N Engl J Med*. 2021; 385 (15): 1372-1381. doi: 10.1056/NEJMoa2100826
11. Qu C, Zhang H, Chen T, Zhu Y. Chinese Acute Pancreatitis Clinical Trials Group (CAPCTG). Early on-demand drainage versus standard management among acute necrotizing pancreatitis patients complicated by persistent organ failure: The protocol for an open-label multi-center randomized controlled trial. *Pancreatology*. 2020;20(7):1268-1274. doi: 10.1016/j.pan.2020.08.012
12. Brunschot S, Bakker O, Besselink M. Treatment of necrotizing pancreatitis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2012; 10 (11): 1190-201. doi: 10.1016/j.cgh.2012.05.005
13. Andreev AV, Ivshin VG, Goltsov VR. Minimally invasive interventions for infected pancreatic necrosis. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*.

- Анналы хирургической гепатологии.* 2015; 20: 3: 110-116. DOI: 10.16931/1995-5464.20153110-116.
14. Baal MC, van Santvoort HC, Bollen TL et al. Systematic review of percutaneous catheter drainage as primary treatment for necrotizing pancreatitis. *Br J Surg.* 2011; 98: 18 – 27
 15. Gluck M, Ross A, Irani S. Dual modality drainage for symptomatic walled-off pancreatic necrosis reduces length of hospitalization, radiological procedures and number of endoscopies compared to standard percutaneous drainage. *J Gastrointest Surg.* 2012; 16: 248 – 257
 16. Horvath K, Freeny P, Escallon J, Heagerty P, Comstock B, Glickerman DJ. Safety and efficacy of video-assisted retroperitoneal debridement for infected pancreatic collections: a multicenter, prospective, single-arm phase 2 study. *Arch Surg.* 2010; 145: 817e25.
 17. Besselink M, Hjalmar C van Santvoort H, Vincent B Nieuwenhuijs V. Minimally invasive 'step-up approach' versus maximal necrosectomy in patients with acute necrotizing pancreatitis (PANTER trial): design and rationale of a randomised controlled multicenter trial [ISRCTN38327949]. *BMC Surg.* 2006; 6: 6. doi: 10.1186/1471-2482-6-6
 18. Van Santvoort HC, Besselink MG, Bakker OJ, Hofker HS, Boermeester MA, Dejong CH. A step-up approach or open necrosectomy for necrotizing pancreatitis. *NEnglJMed.* 2010; 362: 1491-502.
 19. Nemoto Y, Attam R, Arain MA. Interventions for walled off necrosis using an algorithm based endoscopic step-up approach: outcomes in a large cohort of patients. *Pancreatol.* 2017;17:663–668.
 20. Bang JY, Holt BA, Hawes RH. Outcomes after implementing a tailored endoscopic step-up approach to walled-off necrosis in acute pancreatitis. *Br J Surg.* 2014;101:1729–1738.
 21. Ross AS, Irani S, Gan SI. Dual-modality drainage of infected and symptomatic walled-off pancreatic necrosis: long-term clinical outcomes. *GastrointestEndosc.* 2014;79:929–935.
 22. Галлямов Э.А., Агапов М.А., Бусырев Ю.Б. Сравнительная оценка минимально инвазивных методик лечения инфицированного панкреонекроза. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;(3): 22-28 DOI:10.17116/hirurgia202003122.
 23. Zhang ZH, Ding YX, Wu YD, Gao CC, Li F. A meta-analysis and systematic review of percutaneous catheter drainage in treating infected pancreatitis necrosis. *Medicine (Baltimore).* 2018 Nov;97(47): e12999. doi: 10.1097/MD.00000000000012999
 24. Shenvi S, Gupta R, Kang M. Timing of surgical intervention in patients of infected necrotizing pancreatitis not responding to percutaneous catheter drainage. *Pancreatol.* 2016; 16: 778– 787
 25. Babu RY, Gupta R, Kang M et al. Predictors of surgery in patients with severe acute pancreatitis managed by the step-up approach. *Ann Surg.* 2013; 257: 737 – 750
 26. Hollemans R, Bollen T, van Brunschot S. Predicting success of catheter drainage in infected necrotizing pancreatitis. *Ann Surg.* 2015;00:1–6 DOI: 10.1097/SLA.0000000000001203
 27. Baron TH, Thaggard WG, Morgan DE. Endoscopic therapy for organized pancreatic necrosis. *Gastroenterology* 1996;111:755–764
 28. Vilmann A, Menachery J, Tang S, Srinivasan I, Vilmann P. EUS-guided management of pancreatic fluid collections. *World J Gastroenterol.* 2015; 21(41): 11842-11853 DOI: 10.3748/wjg.v21.i41.11842
 29. Baron TH, Kozarek RA. Endotherapy for organized pancreatic necrosis: perspectives after 20 years. *ClinGastroenterol Hepatol.* 2012;10:1202–1207
 30. Varadarajulu S, Tamhane A, Blakely J. Graded dilation technique for EUS-guided drainage of peripancreatic fluid collections: an assessment of outcomes and complications and technical proficiency (with video). *GastrointestEndosc.* 2008; 68: 656 – 666
 31. Mukai S, Itoi T, Sofuni A. Expanding endoscopic interventions for pancreatic pseudocyst and walled-off necrosis. *J Gastroenterol.* 2015; 50: 211 – 220
 32. Mukai S, Itoi T, Sofuni A, Itokawa F, Kurihara T, Tsuchiya T, Ishii K, Tsuji S, Ikeuchi N, Tanaka R. Novel single transluminal gateway transcystic multiple drainages after EUS-guided drainage for complicated multilocular walled-off necrosis (with videos). *Gastrointest. Endosc.* 2014, 79, 531–535.
 33. Jagielski M, Smoczyński M, Studniarek M, Adrych K. Endoscopic drainage combined with percutaneous drainage in treatment of walled-off pancreatic necrosis- a single center experience. *Prz.Gastroenterol.* 2018, 13, 137–142.
 34. Ross A, Gluck M, Irani S. Combined endoscopic and percutaneous drainage of organized pancreatic necrosis. *Gastrointest Endosc.* 2010; 71: 79 – 84.
 35. Brunschot S, Fockens P, Bakker OJ. Endoscopic transluminal necrosectomy in necrotizing pancreatitis: a systematic review. *Surg Endosc.* 2014; 28: 1425 – 1438.
 36. Siddiqui AA, Kowalski TE, Loren DE, Khalid A, Soomro A, Mazhar SM. Fully covered self-expanding metal stents versus lumen-apposing fully covered self-expanding metal stent versus plastic stents for endoscopic drainage of pancreatic walled-off necrosis: clinical outcomes and success. *GastrointestEndosc.* 2017; 85(4):758–65. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2016.08.014>
 - 2015; 20 (3): 110-116. DOI: 10.16931/1995-5464.20153110-116. (in Russ.)
 14. Baal MC, van Santvoort HC, Bollen TL et al. Systematic review of percutaneous catheter drainage as primary treatment for necrotizing pancreatitis. *Br J Surg.* 2011; 98: 18 – 27
 15. Gluck M, Ross A, Irani S. Dual modality drainage for symptomatic walled-off pancreatic necrosis reduces length of hospitalization, radiological procedures and number of endoscopies compared to standard percutaneous drainage. *J Gastrointest Surg.* 2012; 16: 248 – 257
 16. Horvath K, Freeny P, Escallon J, Heagerty P, Comstock B, Glickerman DJ. Safety and efficacy of video-assisted retroperitoneal debridement for infected pancreatic collections: a multicenter, prospective, single-arm phase 2 study. *Arch Surg.* 2010; 145: 817e25.
 17. Besselink M, Hjalmar C van Santvoort H, Vincent B Nieuwenhuijs V. Minimally invasive 'step-up approach' versus maximal necrosectomy in patients with acute necrotizing pancreatitis (PANTER trial): design and rationale of a randomised controlled multicenter trial [ISRCTN38327949]. *BMC Surg.* 2006; 6: 6. doi: 10.1186/1471-2482-6-6
 18. Van Santvoort HC, Besselink MG, Bakker OJ, Hofker HS, Boermeester MA, Dejong CH. A step-up approach or open necrosectomy for necrotizing pancreatitis. *NEnglJMed.* 2010; 362: 1491-502.
 19. Nemoto Y, Attam R, Arain MA. Interventions for walled off necrosis using an algorithm based endoscopic step-up approach: outcomes in a large cohort of patients. *Pancreatol.* 2017;17:663–668.
 20. Bang JY, Holt BA, Hawes RH. Outcomes after implementing a tailored endoscopic step-up approach to walled-off necrosis in acute pancreatitis. *Br J Surg.* 2014;101:1729–1738.
 21. Ross AS, Irani S, Gan SI. Dual-modality drainage of infected and symptomatic walled-off pancreatic necrosis: long-term clinical outcomes. *GastrointestEndosc.* 2014;79:929–935.
 22. Galliamov ÉА, Агапов МА, Бусырев ЮВ. Comparison of minimal invasive technologies for treatment of infected pancreatic necrosis. *Khirurgiya.* 2020;(3):22-28. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202003122>.
 23. Zhang ZH, Ding YX, Wu YD, Gao CC, Li F. A meta-analysis and systematic review of percutaneous catheter drainage in treating infected pancreatitis necrosis. *Medicine (Baltimore).* 2018 Nov;97(47): e12999. doi: 10.1097/MD.00000000000012999
 24. Shenvi S, Gupta R, Kang M. Timing of surgical intervention in patients of infected necrotizing pancreatitis not responding to percutaneous catheter drainage. *Pancreatol.* 2016; 16: 778– 787
 25. Babu RY, Gupta R, Kang M et al. Predictors of surgery in patients with severe acute pancreatitis managed by the step-up approach. *Ann Surg.* 2013; 257: 737 – 750
 26. Hollemans R, Bollen T, van Brunschot S. Predicting success of catheter drainage in infected necrotizing pancreatitis. *Ann Surg.* 2015;00:1–6 DOI: 10.1097/SLA.0000000000001203
 27. Baron TH, Thaggard WG, Morgan DE. Endoscopic therapy for organized pancreatic necrosis. *Gastroenterology* 1996;111:755–764
 28. Vilmann A, Menachery J, Tang S, Srinivasan I, Vilmann P. EUS-guided management of pancreatic fluid collections. *World J Gastroenterol.* 2015; 21(41): 11842-11853 DOI: 10.3748/wjg.v21.i41.11842
 29. Baron TH, Kozarek RA. Endotherapy for organized pancreatic necrosis: perspectives after 20 years. *ClinGastroenterol Hepatol.* 2012;10:1202–1207
 30. Varadarajulu S, Tamhane A, Blakely J. Graded dilation technique for EUS-guided drainage of peripancreatic fluid collections: an assessment of outcomes and complications and technical proficiency (with video). *GastrointestEndosc.* 2008; 68: 656 – 666
 31. Mukai S, Itoi T, Sofuni A. Expanding endoscopic interventions for pancreatic pseudocyst and walled-off necrosis. *J Gastroenterol.* 2015; 50: 211 – 220
 32. Mukai S, Itoi T, Sofuni A, Itokawa F, Kurihara T, Tsuchiya T, Ishii K, Tsuji S, Ikeuchi N, Tanaka R. Novel single transluminal gateway transcystic multiple drainages after EUS-guided drainage for complicated multilocular walled-off necrosis (with videos). *Gastrointest. Endosc.* 2014, 79, 531–535.
 33. Jagielski M, Smoczyński M, Studniarek M, Adrych K. Endoscopic drainage combined with percutaneous drainage in treatment of walled-off pancreatic necrosis- a single center experience. *Prz.Gastroenterol.* 2018, 13, 137–142.
 34. Ross A, Gluck M, Irani S. Combined endoscopic and percutaneous drainage of organized pancreatic necrosis. *Gastrointest Endosc.* 2010; 71: 79 – 84.
 35. Brunschot S, Fockens P, Bakker OJ. Endoscopic transluminal necrosectomy in necrotizing pancreatitis: a systematic review. *Surg Endosc.* 2014; 28: 1425 – 1438.
 36. Siddiqui AA, Kowalski TE, Loren DE, Khalid A, Soomro A, Mazhar SM. Fully covered self-expanding metal stents versus lumen-apposing fully covered self-expanding metal stent versus plastic stents for endoscopic drainage of pancreatic walled-off necrosis: clinical outcomes and success. *GastrointestEndosc.* 2017; 85(4):758–65. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2016.08.014>

37. Abu Dayyeh BK, Mukewar S, Majumder S, et al. Large caliber metal stents versus plastic stents for the management of pancreatic walled-off necrosis. *GastrointestEndosc.* 2018; 87: 141–149.
38. Shah RJ, Shah JN, Waxman I, Kowalski TE, Sanchez-Yague A, Nieto J. Safety and efficacy of endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic fluid collections with lumen-apposing covered self-expanding metal stents. *ClinGastroenterolHepatol.* 2015; 13(4):747–52. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2014.09.047>
39. Sharaiha RZ, Tyberg A, Khashab MA. Endoscopic therapy with lumen-apposing metal stents is safe and effective for patients with pancreatic walled-off necrosis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2016; 14:1797–1803.
40. Cho IR, Chung MJ, Jo JH, Lee HS, Park JY, Bang S. A novel lumen-apposing metal stent with an antireflux valve for endoscopic ultrasound-guided drainage of pseudocysts and walled-off necrosis: A pilot study. *PLoS ONE.* 2019; 14(9): e0221812. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221812>
41. Bang JY, Navaneethan U, Hasan MK. Non-superiority of lumen-apposing metal stents over plastic stents for drainage of walled-off necrosis in a randomised trial. *Gut.* 2019; 68: 1200–9.
42. Patil R, Ona MA, Papafragkakis C, Anand S, Duddempudi S (2016) Endoscopic ultrasoundguided placement of AXIOS stent for drainage of pancreatic fluid collections. *Ann Gastroenterol.* 2009: 168–173.
43. Bang J, Hawes R, Varadarajulu S. Lumen-apposing metal stent placement for drainage of pancreatic fluid collections: predictors of adverse events. *Gut.* 2020; 69: 1379–1381. doi:10.1136/gutjnl-2019-32053
44. Bang JY, Hawes R, Bartolucci A. Efficacy of metal and plastic stents for transmural drainage of pancreatic fluid collections: a systematic review. *DigEndosc.* 2015; 27: 486–498.
45. Mukai S, Itoi T, Baron TH. EUS-guided placement of plastic vs biflanged metal stent for therapy of walled-off necrosis: a retrospective single center study. *Endoscopy.* 2015; 47: 47–55.
46. Bang JY, Hasan MK, Navaneethan U. Lumen-apposing metal stents for drainage of pancreatic fluid collections: when and for whom? *DigEndosc.* 2017; 29:83–90.
47. Rana S, Sharma R, Dhalaria L, Gupta R. Efficacy and safety of plastic versus lumen-apposing metal stents for transmural drainage of walled-off necrosis: a retrospective single-center study. *Annals of Gastroenterology.* 2020, 33, 426–432.
48. Rana S, Bashin D, Rao C. Consequences of long term indwelling transmural stents in patients with walled off pancreatic necrosis & disconnected pancreatic duct syndrome. *Pancreatol.* 2013; 13:486–490.
49. Varadarajulu S, Wilcox CM. Endoscopic placement of permanent indwelling transmural stents in disconnected pancreatic duct syndrome: Does benefit outweigh the risks? *GastrointestEndosc.* 2011;74: 1408–1412.
50. Bang JY, Hasan M, Navaneethan U. Lumen-apposing metal stents (LAMS) for pancreatic fluid collection (PFC) drainage: may not be business as usual. *Gut.* 2017; 66: 2054–2056.
51. Siddiqui A, Naveed M, Basha J. International, multicenter retrospective trial comparing the efficacy and safety of bi-flanged versus lumen-apposing metal stents for endoscopic drainage of walled-off pancreatic necrosis. *Ann Gastroenterol.* 2021; 34 (2): 273–281. <https://doi.org/10.20524/aog.2021.0570>
52. Bang JY, Arnoletti JP, Holt BA. An endoscopic transluminal approach, compared with minimally invasive surgery, reduces complications and costs for patients with necrotizing pancreatitis. *Gastroenterology.* 2019; 156:1027–1040
53. Seifert H, Biermer M, Schmitt W, Jurgensen C, Will U, Gerlach R. Transluminal endoscopic necrosectomy after acute pancreatitis: a multicentre study with long-term follow-up (the GEPARD Study). *Gut.* 2009; 58(9):1260–6. <https://doi.org/10.1136/gut.2008.163733>
54. Saul A, Ramirez Luna MA, Chan C, Uscanga L, Valdovinos Andraca F, Hernandez Calleros J. EUS-guided drainage of pancreatic pseudocysts offers similar success and complications compared to surgical treatment but with a lower cost. *Surgical endoscopy.* 2016; 30(4):1459–65. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4351-2>
55. Papachristou GI, Takahashi N, Chahal P. Peroral endoscopic drainage/debridement of walled-off pancreatic necrosis. *Ann Surg.* 2007; 245: 943–951.
56. Bang JY, Wilcox CM, Trevino J. Factors impacting treatment outcomes in the endoscopic management of walled-off pancreatic necrosis. *J Gastroenterol Hepatol.* 2013; 28: 1725–1732.
57. Puli SR, Graumlich JF, Pamulaparthi SR et al. Endoscopic transmural necrosectomy for walled-off pancreatic necrosis: a systematic review and meta-analysis. *CanJGastroenterolHepatol.* 2014; 28: 50–53.
58. Rana SS, Bhasin DK, Sharma RK, Kathiresan J, Gupta R. Do the morphological features of walled off pancreatic necrosis on endoscopic ultrasound determine the outcome of endoscopic transmural drainage? *Endosc Ultrasound.* 2014; 3: 118–122 . DOI: 10.4103/2303-9027.13103927
59. Vilmann A, Menachery J, Tang S, Srinivasan I, Vilmann P. EUS-guided management of pancreatic fluid collections. *World JGastroenterol.* 2015; 21(41): 11842–11853 DOI: 10.3748/wjg.v21.i41.11842
37. Abu Dayyeh BK, Mukewar S, Majumder S, et al. Large caliber metal stents versus plastic stents for the management of pancreatic walled-off necrosis. *GastrointestEndosc.* 2018; 87: 141–149.
38. Shah RJ, Shah JN, Waxman I, Kowalski TE, Sanchez-Yague A, Nieto J. Safety and efficacy of endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic fluid collections with lumen-apposing covered self-expanding metal stents. *ClinGastroenterolHepatol.* 2015; 13(4):747–52. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2014.09.047>
39. Sharaiha RZ, Tyberg A, Khashab MA. Endoscopic therapy with lumen-apposing metal stents is safe and effective for patients with pancreatic walled-off necrosis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2016; 14:1797–1803.
40. Cho IR, Chung MJ, Jo JH, Lee HS, Park JY, Bang S. A novel lumen-apposing metal stent with an antireflux valve for endoscopic ultrasound-guided drainage of pseudocysts and walled-off necrosis: A pilot study. *PLoS ONE.* 2019; 14(9): e0221812. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221812>
41. Bang JY, Navaneethan U, Hasan MK. Non-superiority of lumen-apposing metal stents over plastic stents for drainage of walled-off necrosis in a randomised trial. *Gut.* 2019; 68: 1200–9.
42. Patil R, Ona MA, Papafragkakis C, Anand S, Duddempudi S (2016) Endoscopic ultrasoundguided placement of AXIOS stent for drainage of pancreatic fluid collections. *Ann Gastroenterol.* 2009: 168–173.
43. Bang J, Hawes R, Varadarajulu S. Lumen-apposing metal stent placement for drainage of pancreatic fluid collections: predictors of adverse events. *Gut.* 2020; 69: 1379–1381. doi:10.1136/gutjnl-2019-32053
44. Bang JY, Hawes R, Bartolucci A. Efficacy of metal and plastic stents for transmural drainage of pancreatic fluid collections: a systematic review. *DigEndosc.* 2015; 27: 486–498.
45. Mukai S, Itoi T, Baron TH. EUS-guided placement of plastic vs biflanged metal stent for therapy of walled-off necrosis: a retrospective single center study. *Endoscopy.* 2015; 47: 47–55.
46. Bang JY, Hasan MK, Navaneethan U. Lumen-apposing metal stents for drainage of pancreatic fluid collections: when and for whom? *DigEndosc.* 2017; 29:83–90.
47. Rana S, Sharma R, Dhalaria L, Gupta R. Efficacy and safety of plastic versus lumen-apposing metal stents for transmural drainage of walled-off necrosis: a retrospective single-center study. *Annals of Gastroenterology.* 2020, 33, 426–432.
48. Rana S, Bashin D, Rao C. Consequences of long term indwelling transmural stents in patients with walled off pancreatic necrosis & disconnected pancreatic duct syndrome. *Pancreatol.* 2013; 13:486–490.
49. Varadarajulu S, Wilcox CM. Endoscopic placement of permanent indwelling transmural stents in disconnected pancreatic duct syndrome: Does benefit outweigh the risks? *GastrointestEndosc.* 2011;74: 1408–1412.
50. Bang JY, Hasan M, Navaneethan U. Lumen-apposing metal stents (LAMS) for pancreatic fluid collection (PFC) drainage: may not be business as usual. *Gut.* 2017; 66: 2054–2056.
51. Siddiqui A, Naveed M, Basha J. International, multicenter retrospective trial comparing the efficacy and safety of bi-flanged versus lumen-apposing metal stents for endoscopic drainage of walled-off pancreatic necrosis. *Ann Gastroenterol.* 2021; 34 (2): 273–281. <https://doi.org/10.20524/aog.2021.0570>
52. Bang JY, Arnoletti JP, Holt BA. An endoscopic transluminal approach, compared with minimally invasive surgery, reduces complications and costs for patients with necrotizing pancreatitis. *Gastroenterology.* 2019; 156:1027–1040
53. Seifert H, Biermer M, Schmitt W, Jurgensen C, Will U, Gerlach R. Transluminal endoscopic necrosectomy after acute pancreatitis: a multicentre study with long-term follow-up (the GEPARD Study). *Gut.* 2009; 58(9):1260–6. <https://doi.org/10.1136/gut.2008.163733>
54. Saul A, Ramirez Luna MA, Chan C, Uscanga L, Valdovinos Andraca F, Hernandez Calleros J. EUS-guided drainage of pancreatic pseudocysts offers similar success and complications compared to surgical treatment but with a lower cost. *Surgical endoscopy.* 2016; 30(4):1459–65. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4351-2>
55. Papachristou GI, Takahashi N, Chahal P. Peroral endoscopic drainage/debridement of walled-off pancreatic necrosis. *Ann Surg.* 2007; 245: 943–951.
56. Bang JY, Wilcox CM, Trevino J. Factors impacting treatment outcomes in the endoscopic management of walled-off pancreatic necrosis. *J Gastroenterol Hepatol.* 2013; 28: 1725–1732.
57. Puli SR, Graumlich JF, Pamulaparthi SR et al. Endoscopic transmural necrosectomy for walled-off pancreatic necrosis: a systematic review and meta-analysis. *CanJGastroenterolHepatol.* 2014; 28: 50–53.
58. Rana SS, Bhasin DK, Sharma RK, Kathiresan J, Gupta R. Do the morphological features of walled off pancreatic necrosis on endoscopic ultrasound determine the outcome of endoscopic transmural drainage? *Endosc Ultrasound.* 2014; 3: 118–122 . DOI: 10.4103/2303-9027.13103927
59. Vilmann A, Menachery J, Tang S, Srinivasan I, Vilmann P. EUS-guided management of pancreatic fluid collections. *World JGastroenterol.* 2015; 21(41): 11842–11853 DOI: 10.3748/wjg.v21.i41.11842

60. Maatman TK, McGuire SP, Flick KFM, Madison MK. Outcomes in endoscopic and operative transgastric pancreatic debridement. *Annals of Surgery*. 2021; 274: 3: 516-523 doi: 10.1097/SLA.0000000000004997

60. Maatman TK, McGuire SP, Flick KFM, Madison MK. Outcomes in endoscopic and operative transgastric pancreatic debridement. *Annals of Surgery*. 2021; 274: 3: 516-523 doi: 10.1097/SLA.0000000000004997

Информация об авторах

1. Федоров Андрей Владимирович - д.м.н., профессор кафедры эндоскопической хирургии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, генеральный секретарь Российского общества хирургов, e-mail: A.Fedorov@surgeons.ru
2. Эктв Владимир Николаевич - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургических дисциплин ИДПО, Воронежский государственный медицинский университет им.Н.Н.Бурденко, e-mail: ektov.vladimir@yandex.ru
3. Ходорковский Марк Анатольевич - д.м.н., профессор кафедры хирургических дисциплин ИДПО, Воронежский государственный медицинский университет им.Н.Н.Бурденко, e-mail: v.jektov@vrvgm.ru
4. Скорынин Олег Сергеевич - к.м.н., доцент кафедры хирургических дисциплин ИДПО, Воронежский государственный медицинский университет им.Н.Н.Бурденко, e-mail: skorynin.sergey@mail.ru

Information about the Authors

1. Andrey Vladimirovich Fedorov - M.D., Professor of the Department of Endoscopic Surgery of the Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov, Secretary General of the Russian Society of Surgeons, e-mail: A.Fedorov@surgeons.ru
2. Vladimir Nikolaevich Ektov - M.D., Professor, Head of the Department of Surgical Disciplines, Voronezh State Medical University named after N.N.Burdenko, e-mail: ektov.vladimir@yandex.ru
3. Mark Anatolyevich Khodorkovsky - M.D., Professor of the Department of Surgical Disciplines, Voronezh State Medical University named after N.N.Burdenko, e-mail: v.jektov@vrvgm.ru
4. Oleg Sergeevich Skorynin - Ph.D., Associate Professor of the Department of Surgical Disciplines, Voronezh State Medical University named after N.N.Burdenko, e-mail: skorynin.sergey@mail.ru

Цитировать:

Федоров А.В., Эктв В.Н., Ходорковский М.А., Скорынин О.С. Варианты минимально инвазивных дренирующих вмешательств при остром панкреатите. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2022; 15: 2: 165-173. DOI: 10.18499/2070-478X-2022-15-2-165-173.

To cite this article:

Fedorov A.V., Ektov V.N., Khodorkovsky M.A., Skorynin O.S. Potential of Minimally Invasive Drainage Interventions for Acute Pancreatitis. *Journal of experimental and clinical surgery* 2022; 15: 2: 165-173. DOI: 10.18499/2070-478X-2022-15-2-165-173.