<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-189-5-49-56>

Тактика и методики санации холедоха после папиллотомии

Май С. А.¹, Короткевич А. Г.^{1,2}, Леонтьев А. С.^{1,2}, Шестак И. С.¹, Савостьянов И. В.^{1,2}

¹ ГБУЗ КО «Новокузнецкая городская клиническая больница № 29 им. А. А. Луцка», 654038 проспект Советской Армии дом 49, г. Новокузнецк, Российская Федерация

² Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, 654005 проспект Строителей дом 5, г. Новокузнецк, Российская Федерация

Для цитирования: Май С. А., Короткевич А. Г., Леонтьев А. С., Шестак И. С., Савостьянов И. В. Тактика и методики санации холедоха после папиллотомии. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021;189(5): 49–56. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-189-5-49-56

Май Семен Александрович, врач отделения эндоскопии

Короткевич Алексей Григорьевич, профессор, заведующий отделением эндоскопии

Леонтьев Антон Сергеевич, врач-эндоскопист, профессор

Шестак Инна Сергеевна, врач-хирург, эндоскопист

Савостьянов Илья Васильевич, врач отделения эндоскопии; аспирант кафедры хирургии, урологии, эндоскопии и детской хирургии

✉ Для переписки:

Май Семен Александрович
sa_may@bk.ru

Резюме

Желчнокаменная болезнь занимает третье место по распространенности заболеваний среди взрослого населения. Такое осложнение как холедохолитиаз встречается до 33% пациентов, страдающих ЖКБ. Несмотря на улучшение методик лечения и применения «золотых» стандартов, количество осложненных форм ЖКБ тенденцию к уменьшению не имеет. Своевременное разрешение холедохолитиаза правильно выбранной методикой способствует уменьшению осложнений и увеличивает частоту благоприятных исходов заболевания, возвращая пациентов к социальной активности.

Именно поэтому важно знать и, по возможности, использовать различные методики санации холедоха при выполнении современных эндоскопических транспапиллярных вмешательствах.

Ключевые слова: холедохолитиаз, желчнокаменная болезнь, санация холедоха, ревизия холедоха, литотрипсия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-189-5-49-56>

Tactics and techniques of choledochal sanation after papillotomy

S. A. May¹, A. G. Korotkevich^{1,2}, A. S. Leontiev^{1,2}, I. S. Shestak¹, I. V. Savostyanov^{1,2}

¹ "Novokuznetskaya City Clinical Hospital № 29" (654038 Avenue of the Soviet Army, Building 49, Novokuznetsk, Russia)

² Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical (654005 Prospect Builders, house 5, Novokuznetsk, Russia)

For citation: May S. A., Korotkevich A. G., Leontiev A. S., Shestak I. S., Savostyanov I. V. Tactics and techniques of choledochal sanation after papillotomy. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021;189(5): 49–56. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-189-5-49-56

✉ Corresponding author:

Semyon A. May
sa_may@bk.ru

Semyon A. May, doctor of the endoscopy department

Aleksey G. Korotkevich, professor, head of the Endoscopy Department

Anton S. Leontyev, endoscopist, professor,

Inna S. Shestak, surgeon, endoscopist

Ilya V. Savostyanov, doctor of the endoscopy department; Postgraduate student of the Department of Surgery, Urology, Endoscopy and Pediatric Surgery; ORCID: 0000-0002-4140-9270

Summary

Cholelithiasis ranks third in terms of the prevalence of diseases among the adult population. A complication such as choledocholithiasis occurs in up to 33% of patients with gallstone disease. Despite the improvement in treatment methods and the use of "gold" standards, the number of complicated forms of cholelithiasis has no tendency to decrease. Timely resolution of choledocholithiasis by a correctly chosen technique helps to reduce complications and increases the frequency of favorable outcomes of the disease, returning patients to social activity.

That is why it is important to know and, if possible, to use various methods of rehabilitation of the common bile duct when performing modern endoscopic transpapillary interventions.

Keywords: choledocholithiasis, cholelithiasis, debridement of the choledoch, revision of the choledoch, lithotripsy

Conflict of interest. Authors declare no conflict of interest.

ЖКБ и в настоящее время остается серьезной и не до конца решенной проблемой современной панкреатобилиарной хирургии, занимая третье место по распространенности среди взрослого населения, уступая сердечно-сосудистым заболеваниям и сахарному диабету [1].

ЖКБ, являясь болезнью обмена [2], в хирургической гастроэнтерологии проявляет себя двумя не всегда связанными частями: холецистолитиазом и макрохоледохолитиазом. Конечно, микрохолелитиаз считается полным аналогом холедохолитиаза, но диагностировать его при отсутствии осложнений крайне сложно, а подходы к лечению не очень эффективны [3]. Наиболее часто ЖКБ представлена холецистолитиазом и его осложнениями в виде калькулезного холецистита [4]. Симптоматический холедохолитиаз встречается существенно реже – примерно у 30% больных [4]. Нарушение дренажа желчи и обструкция дистальных отделов холедоха и панкреатического протока приводит к таким осложнениям как холангит, панкреатит, и даже такое редкое осложнение, как желчнокаменная кишечная непроходимость [5]. Процент летальности увеличивается до 24% при развитии гнойного холангита на фоне длительного сохранения обструкции [6]. Конкременты в холедохе вызывают

повреждения слизистой желчевыводящих путей, механическую обструкцию печечно-желчных протоков, формирования стриктур на разных отделах, в том числе и в области БДС [7].

С широким внедрением эндоскопии, ЭРПХГ, эндоУЗИ и т.п. проблема полностью не разрешилась. У части больных ретроградный доступ в общий желчный проток невозможен или технически крайне сложен, а антеградные технологии малоинвазивного лечения осложненного холедохолитиаза не повсеместны [8].

С другой стороны, после эндоскопического разрешения осложненного холедохолитиаза нет гарантий предупреждения рецидивного или рецидивного камненосительства, как и риска связанных с ними осложнений [9].

Другой стороной проблемы остается цена вопроса в лечении рецидивного холедохолитиаза и тактика ведения таких больных во время и после эндоскопической интервенции.

В арсенале современного хирурга и эндоскописта множество способов удаления конкрементов [1], но цель одна: после проведения хирургического вмешательства холедох должен быть санирован. Концепция «чистого холедоха» при билиарном камнеобразовании имеет три основные проблемы:

1. резидуальный холелитиаз, возвращающий пациента в период осложнений ЖКБ
2. стоимость и риски повторного лечения холелитиаза, при котором возрастает частота летальности [10]
3. осложнения, связанные с техническим обеспечением чистоты холедоха.

В данном обзоре обобщены современные способы и риски санации холедоха при выполнении эндоскопических ретроградных вмешательств.

Диагностика холедохолитиаза

Ключевым моментом профилактики резидуальных камней является своевременная диагностика холедохолитиаза [11].

Рутинным и, практически повсеместно внедренным способом визуализации внутрипеченочных желчных протоков и холедоха, является трансабдоминальное ультразвуковое исследование. Но, по данным некоторых авторов, чувствительность при выявлении ЖКБ достигает 87%, в то время, как при диагностике холедохолитиаза всего 13% [12]. Такие методы диагностики холедохолитиаза как эндоскопическая ультрасонография, эндоскопическая ретроградная холангиография (ЭРПХГ), спиральная компьютерная томография (СКТ), магнитно-резонансная холангиография являются заключительным этапом диагностики холедохолитиаза

и позволяют с высокой точностью выявить конкременты печеночно-желчных протоков [5,12,13–18]. На основе данных обследования и, учитывая оснащенность клиники, нужно планировать способы лечения холедохолитиаза и санации холедоха.

Учитывая высокую сопряженность холедохолитиаза со стенозом БДС или других состояний, нарушающих проходимость папиллы и приводящих к механической желтухе [7,19], начальным этапом санации холедоха при транспапиллярных вмешательствах является восстановление проходимости зоны БДС – папиллотомия или баллонная дилатация фатерова сосочка [20].

Наиболее распространенными и доступными остаются механические способы литотрипсии и санации холедоха.

Ревизия корзиной Дормиа и механическая литотрипсия

Корзина Дормиа, представляющая собой полуэластический катетер, имеющий проволочную конструкцию (нити) с рабочим концом в виде «пули», вводится через канал эндоскопа и через фатеров сосочек в просвет холедоха или антеградно через холецистостому или гепатикостому [21,22]. При введении в желчный проток, рабочий конец заводится за конкремент, а при обратной тракции захватывается между тросиками и выводится через фатеров сосочек. Все манипуляции выполняются при введении в холедох рентгеноконтрастного вещества, с последующим выведением конкремента под контролем рентгенустановки.

Показанием для выполнения ревизии холедоха корзиной является выявленный холедохолитиаз или подозрение на наличие конкрементов в желчных протоках [23]. Диаметр камня, извлекаемого корзиной не должен быть больше длины папиллотомического или дилатационного отверстия папиллы [24].

Недостатки метода: невозможность извлечения сразу нескольких конкрементов, трудности захвата конкрементов при расширенном холедохе, опасность ранения стенки холедоха при попытке удаления камня, спаянного со стенкой холедоха [25]. Также недостатком метода является невозможность подконтрольного проведения инструмента в проксимальные отделы желчных путей.

Более сложными, дорогими и реже используемыми конструкциями являются механические литотрипторы. Показаниями к механической билиарной литотрипсии служат: одиночные камни холедоха размером более 10 мм; камни до 10 мм при узком терминальном отделе холедоха; множественные камни; заполняющие просвет холедоха и плотно прилегающие друг к другу; холедохолитиаз

в сочетании с острым гнойным холангитом и механической желтухой; лигатурные камни; сохранение сфинктерного аппарата БДС при холедохолитиазе у молодых пациентов [1, 19].

Существуют две модификации механических литотрипторов: одна применяется после захвата корзиной камня и удаления эндоскопа с проведением по корзине усиленной оболочки (outside-thlescope), а другая предусматривает проведение усиленной оболочки литотриптора непосредственно через инструментальный канал эндоскопа [26]. Первая модификация литотриптора используется в экстренной ситуации при вклинении корзины с камнем в дистальные отделы холедоха и отличается крайней надёжностью. Недостатком системы является громоздкость и неудобство для пациента и врача, а также порча корзины Дормиа при литотрипсии [27].

Вторая модификация позволяет не удалять эндоскоп во время вмешательства, что упрощает работу, а также захватывать камни большого диаметра и многократно использовать инструмент при наличии множественных конкрементов у одного пациента. Недостатками системы являются повышенная по сравнению с первой модификацией ломкость и высокая стоимость компонентов [27].

Осложнения, возникающие при ревизии холедоха корзиной Дормиа – панкреатит (5%), кровотечение (2%), холангит (2,3%). [20,28,29]. Отрыв или ущемление корзины Дормиа в холедохе – достаточно редкое, но известное осложнение, и может встречаться от 0,3 до 0,8% случаев. [30–33]. Хотя описаны случаи самопроизвольного выхода данного «конгломерата» после установки назобилиарного стента [34], чаще, при отрыве корзины, требуется хирургическое лечение [35, 36].

Несмотря на описанные осложнения, эффективность данного способа остается высокой и применяется практически в любой клинике [37], учитывая простоту использования, отсутствия дополнитель-

ного дорогостоящего оборудования. Эффективность механической литотрипсии после проведения папиллотомии или баллонной дилатации фатерова сосочка вмешательства достигает 90,0%, [38,39].

Баллонная литоэкстракция

Метод баллонной литоэкстракции конкрементов печеночных путей и холедоха также относится к механическим способам санации холедоха.

Показания к проведению – подозрение или наличие конкрементов холедоха. Баллонный катетер целесообразно применять для удаления большого количества мелких конкрементов, билиарного сладжа и фрагментов камня после разрушения. [40,41].

Техника выполнения манипуляции. Выполнение литоэкстракции осуществляется после предварительной папиллотомии. По струне-проводнику в просвет холедоха под контролем рентгена проводится баллон-литоэкстрактор за зону предполагаемого конкремента. После расширения просвета баллона рентген-контрастным раствором выполняется тракция и извлечение конкрементом в просвет ДПК [41].

Преимущество данного метода в исключении захвата конкрементов и, соответственно, снижение рисков с этим связанных осложнений. Некоторыми авторами описано отсутствие такого осложнения, как развитие холангита в группе пациентов, которым выполнялась баллонная литоэкстракция, а в группе пациентов, которым выполнялась механическая литотрипсия – до 13,3% [42]. Частота развития пост-РПХГ панкреатита одинакова и составляет до 2,2% [42].

Второй группой инструментальных способов разрушения камней является **контактная литотрипсия**.

Виды контактной литотрипсии, наиболее часто применяемые в панкреатобилиарной эндоскопической хирургии включают [18,43,44]:

1. Лазерная литотрипсия
2. Электрогидравлическая литотрипсия
3. Ультразвуковая литотрипсия

Для выполнения данной манипуляции используется дуоденоскоп и/или дополнительный эндоскоп для визуализации просвета холедоха или холедохоскоп при антеградном доступе [45,46]. Принцип действия контактной литотрипсии заключается в прямой передаче разрушающей энергии при прямом контакте с камнем [47].

Лазерная литотрипсия: в хирургической практике наиболее часто применяется гольмиевый лазер [1,48]. Он обладает рядом преимуществ, таких как хорошая передача излучения, достаточно сильное поглощение тканями, выраженная концентрация энергии в точке приложения, что приводит к наибольшему разрушающему эффекту. Отсутствие нагрева и пригорания рабочей части световода. Зона нежелательных повреждений при работе в жидкой среде не превышает 5 мм [44].

В настоящее время активно внедряется в практику применение контактной лазерной литотрипсии при использовании SpyGlass system [49,50].

Контактная лазерная литотрипсия, применяемая при ретродуоденальных вмешательствах не уступает по эффективности лапароскопическим интервенциям [48].

Электрогидравлическая литотрипсия: данный вид литотрипсии применяется как альтернатива лазерной и является лишь разновидностью методики. Механизм действия данного способа литотрипсии основан на формировании ударной волны искровым разрядом высокого напряжения, передаваемого через зонд-электрод вследствие выпаривания жидкости из раствора, окружающий конкремент. В 2003 году российскими разработчиками был предложен новый способ разрушения конкрементов электрическими импульсами наносекундной продолжительности, сходный по механизму дробления с контактной электрогидравлической литотрипсией, но обладающий рядом преимуществ: При высоковольтных импульсах длительностью 10^2 – 10^3 наносекунд твердый диэлектрик (конкремент) имеет более низкое сопротивление пробоя, чем жидкая среда. Поэтому при наноэлектроимпульсной литотрипсии, в отличие от электрогидравлической, электрический пробой, создающий ударную волну, происходит не в жидкой среде, а в толще конкремента. Разрушение конкрементов при использовании наноэлектроимпульсной литотрипсии происходит при меньших значениях суммарной энергии и меньшем количестве импульсов, чем при электрогидравлической литотрипсии [51,52].

Ультразвуковая литотрипсия: преимуществом является относительная безопасность метода, позволяя использовать данный вид вмешательства без зрительного контроля. При проведении данного метода литотрипсии не требуется фиксация камня в желчных путях.

Однако необходимость применения ригидных волокон инструмента для проведения ультразвуковой волны ограничивает применения данного способа во внутрисветовой гибкой эндоскопии [62].

Желание и стремление эндоскопистов и хирургов к малоинвазивным методам лечения при ЖКБ и холедохолитиазе, а также некая неудовлетворенность результатами механических методов санации холедоха, привело к активному внедрению в практику вышеописанных способов контактной литотрипсии, которая позволяет удалять камни, особенно больших размеров. Эффективность данных методов может достигать 74–100% [53–56]. Контактную литотрипсию применяют как при ретроградных трансдуоденальных, так и при антеградных вмешательствах [57].

Контактная литотрипсия выполняется после предварительной папиллотомии и/или расширения папиллотомического отверстия баллонным катетером. Зонд проводится через инструментальный

канал холедохоскопа к дистальному конкременту. Последовательно выполняется литотрипсия доступных конкрементов. Мелкие части камней санятся механическими способами (корзина Дормиа, баллонный катетер) [48], или же под действием градиента эвакуируются в ДПК как на фоне стентирования холедоха, так и без него [58]. Обеспечить лучшую санацию холедоха после успешной литотрипсии может помочь назначение желчегонных препаратов [59,60].

Некоторые авторы сходятся во мнении, что двукратная неудачная попытка контактной литотрипсии должна натолкнуть врача к хирургической тактике [48].

Самое главное правило и условие остаются неизменными – воздействие повреждающих для конкрементов фактора должно выполняться под строгим визуальным и/или рентгенологическим контролем [61].

Осложнения при выполнении контактной литотрипсии сходны с таковыми после рутинных методик ретроградных транспапиллярных вмешательств и достигают 7–9% [56] – развитие постманипуляционного панкреатита, кровотечения, холангиты, рецидивный холедохолитиаз [5]. Также встречаются повреждения холедоха с желчеистечением [63].

Вместе с тем, существуя работы, показывающие возможности и способности холедоха к самоочищению при создании определенных условий [40]. Конечно, восстановление проходимости

зоны БДС папиллотомией или дилатацией остается обязательным компонентом стратегии. Однако, установка стента в холедох, промывание холедоха растворами, имеют право на жизнь у некоторых пациентов [58].

Спонтанная миграция камней после папиллотомии достигает 36–78% [64,65]. Стентирование холедоха способствует как более безопасной миграции, так и уменьшению размеров конкрементов [50]. Какие же условия необходимы для обеспечения такой миграции?

Принципиально важным и тактически интересным остается отсутствие рекомендаций по использованию конкретных способов санации холедоха в конкретных ситуациях. Как правило, оценивается сиюминутная эффективность технологии разрушения/извлечения камней. Какие факторы играют определяющую роль в предупреждении резидуального холелитиаза, какие факторы влияют на выбор способа санации холедоха, что определяет равновесие между эффективностью санации и риском возможных осложнений санирующей процедуры со стойкой послеоперационной «чистотой холедоха»? Вопрос о выборе обоснованного способа санации актуален: достаточно одного метода – какого? Сочетание методов – в какой последовательности? Как вести этих пациентов после санации? Где граница экономических затрат на технологии санации в противовес, например, отказа от использования инструментальных технологий?

Заключение

Наличие множества способов санации холедоха после проведения папиллотомии или дилатации папиллы, множество сопряженных с этим осложнений, говорят о необходимости вести дальней-

шие исследования для поиска единого надежного, доступного и безопасного для пациента алгоритма достижения идеального состояния – «чистый холедох».

Литература | References

1. Merzlikin N.V., Podgornov V. F., Semichev Y. V., Bushlanov P. S., Talacheva V. D. The methods of choledocholithiasis treatment. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2015;14(4):99–109. (In Russ.) doi:10.20538/1682–0363–2015–4–99–109
Мерзликин Н. В., Подгорнов В. Ф., Семичев Е. В. и соавт. Методы лечения холедохолитиаза // Бюллетень сибирской медицины. – 2015. – Т. 14. – № 4.
2. Uspenskiy YU. P., Fominykh YU. A., Nadzhafova K. N. Lipid metabolism in persons with gallstone disease. *University Therapeutic Journal*. 2020;2(1):74–75. (In Russ.)
Успенский Ю. П., Фоминых Ю. А., Наджафова К. Н. липидный обмен у лиц с желчнокаменной болезнью // University Therapeutic Journal. – 2020. – Т. 2. – № 1. – С. 74–75.
3. Veligotsky N. N., Lazutkina E. A., Arutyunov S. E., et al. Postcholecystectomy syndrome from the position of surgeon and gastroenterologist. *Ukrainian journal of surgery*. 2018;2(37):16–21. (In Russ.) Doi: 10.22141/1997–2938.2.37.2018.147842
4. Veligotsky N. N., Lazutkina E. A., Arutyunov S. E., et al. Постхолецистэктомический синдром с позиции хирурга и гастроэнтеролога // Украинский журнал хирургии. – 2018. – № 2.37. – С. 16–21.
5. Kochetova L. V., Pakhomova R. A., et al. New way of low-invasive drainage of obshchy zhelchny canal at patients with mechanical jaundice. *Modern problems of science and education*. 2015, no. 6, 138 P. (In Russ.)
Кочетова Л. В., Пахомова Р. А., Карапетян и соавт. Новый способ малоинвазивного дренирования общего желчного протока у больных механической желтухой // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – С. 138.
6. Gandhi D., Ojili V., Nepal P., et al. A pictorial review of gall stones and its associated complications. *Clinical Imaging*. 2020;60(2):228–236.
7. Chijiwa K., Kozaki N., Naito T., et al. Treatment of choice for choledocholithiasis in patients with acute obstructive suppurative cholangitis and liver cirrhosis. *The American journal of surgery*. 1995;170(4):356–360.
8. Leontiev A. S., Korotevich A. G., Repnikova R. V., et al. The identification of alterations in the area of great duodenal papilla and microcholelithiasis as a technique of prevention of post-cholecystectomy syndrome after mini-invasive cholecystectomy. *Russian Clinical Laboratory Diagnostics*. 2015;60(6):17–20. (In Russ.)

- Леонтьев А. С., Короткевич А. Г., Репникова Р. В. и соавт. Выявление изменений в области большого дуоденального сосочка и микрохолелитиаза как метод профилактики постхолецистэктомического синдрома после миниинвазивной холецистэктомии // Клиническая лабораторная диагностика. – 2015. – Т. 60. – № 6.
9. Alekseyev N. A., Baranov A. I., Snigirev YU. V. Intraoperative antegrade endoscopic papillosphincterotomy in the treatment of complications cholelithiasis. *reconstructive and plastic surgery*. 2015;4 (55): 21–26. (In Russ.) Doi: 10.17223/1814147/55.3
Алексеев Н. А., Баранов А. И., Снигирев Ю. В. Интраоперационная антеградная эндоскопическая папиллосфинктеротомия в лечении осложненной желчнокаменной болезни // Новые технологии. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2015. – Т. 4. – С. 21–26.
 10. Vakulin G. V. Comparative evaluation of methods of surgical treatment of obstruction of the terminal section of the common bile duct of benign genesis. GOUVPO “Tver State Medical Academy” Publ., 2005. (In Russ.)
Вакулин Г. В. Сравнительная оценка методов хирургического лечения непроходимости терминального отдела холедоха доброкачественного генеза: дис. – ГОУВПО «Тверская государственная медицинская академия», 2005.
 11. Abramova AG, Khorev AN, Kozlov SV, et al. Minimally invasive treatment of patients with massive multiple choledocholithiasis. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2017; 10 (1): 48–53. (In Russ.) DOI: 10.20969/VSKM.2017.10(1).48–53.
Абрамова А. Г., Хорев А. Н., Козлов С. В. и соавт. Малоинвазивное лечение пациентов с крупным множественным холедохолитиазом // Вестник современной клинической медицины. – 2017. – Т. 10. – № 1.
 12. Pierce R. A., Jonnalagadda S., Spitler J. A., et al. Incidence of residual choledocholithiasis detected by intraoperative cholangiography at the time of laparoscopic cholecystectomy in patients having undergone preoperative ERCP. *Surgical endoscopy*. 2008;22(11):2365–2372.
 13. Alekseitsev A. V., Meilakh B. L. Efficiency of instrumental methods for differential diagnosis of mechanical jaundice. *Perm Medical Journal*. 2016;33(3):36–42. (In Russ.) doi: 10.17816/pmj33336–42
Алексейцев А. В., Мейлах Б. Л. Анализ эффективности инструментальных методов дифференциальной диагностики механической желтухи // Пермский медицинский журнал. – 2016. – Т. 33. – № 3.
 14. Palazzo L. Which test for common bile duct stones? Endoscopic and intraductal ultrasonography. *Endoscopy*. 1997;29(7):655–665.
 15. Carroll B. J., BIRTH M., Phillips E. H. Common bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy that result in litigation. *Surgical endoscopy*. 1998;12(4):310–314.
 16. Canto M. I. F., Chak A., Stellato T. et al. Endoscopic ultrasonography versus cholangiography for the diagnosis of choledocholithiasis. *Gastrointestinal endoscopy*. 1998;47(6):439–448.
 17. Materne R., Van Beers B. E., Gigot J. F. et al. Extrahepatic biliary obstruction: magnetic resonance imaging compared with endoscopic ultrasonography. *Endoscopy*. 2000;32(1):3–9.
 18. Cucher D., Kulvatunyou N., Green D. J. et al. Gallstone pancreatitis: a review. *Surgical Clinics*. 2014;94(2):257–280.
 19. Tarasenko SV, Zaitsev OV, Tyulenev DO, et al. Incidence of complicated forms of cholelithiasis. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2018;6(2):218–224. (In Russ.) DOI: 10.23888/HMJ201862218–224
Тарасенко С. В., Зайцев О. В., Тюленев Д. О. и соавт. Распространенность осложненных форм желчнокаменной болезни // Наука молодых–Eruditio Juvenium. – 2018. – Т. 6. – № 2.
 20. Molvar C., Glaenzer B. Choledocholithiasis: Evaluation, Treatment, and Outcomes. *Semin Intervent Radiol*. 2016 Dec;33(4):268–276. doi: 10.1055/s-0036–1592329. PMID: 27904245; PMCID: PMC5088099.
 21. Rinchinov VB, Plekhanov AN, Ludupova EYu. Various endoscopic transpapillary interventions for choledocholithiasis (in Russian only). *Khirurgiya*. 2019;(6):60–64. (In Russ.) Doi: 10.17116/hirurgia201906160
Ринчинов В. Б., Плеханов А. Н., Лудупова Е. Ю. Оценка эффективности различных эндоскопических транспапиллярных вмешательств по поводу крупного холедохолитиаза // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2019. – № 6. – С. 60–64.
 22. Kulezneva YU. V., Bruslik S. V., Musayev G. KH., et al. Antegrade bile duct decompression methods: evolution and controversial issues. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2011;16(3):35–43. (In Russ.)
Кулезнева Ю. В., Бруслик С. В., Мусаев Г. Х., и соавт. Антеградные методы декомпрессии желчных протоков: эволюция и спорные вопросы // Анналы хирургической гепатологии. – 2011. – Т. 16. – № 3. – С. 35–43.
 23. Okhotnikov O. I., Yakovleva M. V., Grigor'yev S. N., Pakhomov, V. I. Antegrade endobiliary interventions in the treatment of complicated cholelithiasis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2013;18(1):29–37. (In Russ.)
Охотников О. И., Яковлева М. В., Григорьев С. Н., Пахомов В. И. Антеградные эндобилиарные вмешательства в лечении осложненной желчнокаменной болезни // Анналы хирургической гепатологии. – 2013. – Т. 18. – № 1. – С. 29–37.
 24. Swahn R. W., Tringali A., Vezakis A., et al. Endoscopic management of common bile duct stones: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. 2019.
 25. Khawaja FI, Ahmad MM. Basketing a basket: A novel emergency rescue technique. *World J Gastrointest Endosc*. 2012 Sep 16;4(9):429–31. doi: 10.4253/wjge.v4.i9.429. PMID: 23125902; PMCID: PMC3487192.
 26. Zagidullina G. T., Kurbangaleyev A. I. choledocholithiasis and its complications using endosurgical technologies. *Practical medicine*. 2016;4 (96):82–89. (In Russ.)
Загидуллина Г. Т., Курбангалеев А. И. Лечение холедохолитиаза и его осложнений с использованием эндохирургических технологий // Практическая медицина. – 2016. – Т. 1. – № 4 (96).
 27. Topol'skiy A. M., Zhane A. K., Karuna YU. V. Endoscopic transpapillary methods of treatment at the pancreatobiliary zone pathology. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2007;4(5):205–208. (In Russ.)
Топольский А. М., Жане А. К., Каруна Ю. В. Эндоскопические транспапиллярные методы лечения при патологии панкреатобилиарной зоны // Кубанский научный медицинский вестник. – 2007. – № 4–5.
 28. Hochberger J., Tex S., Maiss J., Hahn, E. G. Management of difficult common bile duct stones. *Gastrointestinal endoscopy clinics of North America*. 2003;13(4):623–634.

29. Varshney V. K. et al. Laparoscopic retrieval of impacted and broken dormia basket using a novel approach. *Journal of Minimal Access Surgery*. 2020;16(4):415.
30. Pavelets K. V., Gatsko D. V., Rusanov D. S. Modern approach in the treatment of choledocholithiasis. *Medicine: theory and practice*. 2018;3(3):27–33. (In Russ.)
Павелец К. В., Гацко Д. В., Русанов Д. С. Современный подход к лечению холедохолитиаза // Медицина: теория и практика. – 2018. – Т. 3. – № 3.
31. Tamm T. I., Datsenko B. M., Kramarenko K. A., et al. The Tactics of Complications Treatment after X-ray Endoscopic Manipulations on Bile Duct. *Ukrainian Journal of Minimally Invasive and Endoscopic Surgery*. 2009;13(3):41–42. (In Russ.)
Тамм Т. И., Даценко Б. М., Крамаренко К. А. и соавт. Тактика лечения осложнений после рентгенэндоскопических вмешательств на желчных // Украинский журнал малоинвазивной и эндоскопической хирургии. – 2009. – Т. 13. – № 3. – С. 41–42.
32. Yilmaz S, Ersen O, Ozkececi T, et al. Results of the open surgery after endoscopic basket impaction during ERCP procedure. *World J Gastrointest Surg*. 2015 Feb 27;7(2):15–20. doi: 10.4240/wjgs.v7.i2.15. PMID: 25722797; PMCID: PMC4325280.
33. Katsinelos P, Lazaraki G, Chatzimavroudis G, et al. Risk factors for therapeutic ERCP-related complications: an analysis of 2,715 cases performed by a single endoscopist. *Ann Gastroenterol*. 2014;27(1):65–72. PMID: 24714755; PMCID: PMC3959534.
34. Schreurs W. H., Juttman J. R., Stuijbergen W. N. et al. Management of common bile duct stones. *Surgical endoscopy*. 2002;16(7):1068–1072.
35. Maple J. T., Baron T. H. Biliary-basket impaction complicated by in vivo traction-wire fracture: report of a novel management approach. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2006;64(6):1031–1033.
36. Revyakin V. I., Prokushev V. S., Grinev S. V., et al. A universal method of intraductal destruction of stones, unblocking of the Dormia basket and the lithotripter basket, which is restrained in the bile ducts, and a device for its implementation. Moscow, 2011.
Ревякин В. И., Прокушев В. С., Гринев С. В. и соавт. Универсальный способ внутрипротокового разрушения камней, разблокирования ущемленной в желчных протоках корзины Дормиа и корзины литотриптора и устройство для его осуществления. – 2011.
37. Petrova D. D. Krovotечение как осложнение JeRHPG [Bleeding as a complication of ERCP]. *Studencheskaya nauka i meditsina XXI veka: traditsii, innovatsii i priority: sbornik materialov VIII Vserossiyskoj (82-jItogovoj) studencheskoj nauchnoy konferentsii, posvyashhennoy 95-letiyu SamGMU [Student science and medicine of the XXI century: traditions, innovations and priorities: Materials of VIII all-Russia. (82 Total) Stud. scientific. Conf. devoting to 95th anniversary of the Samara State Medical University]*. Samara, 2014. Pp. 177–178 (in Russian).
Петрова Д. Д. Кровотечение как осложнение ЭРХПГ // Студенческая наука и медицина XXI века: традиции, инновации и приоритеты. – 2014. – С. 177–178.
38. Benatta MA, Desjeux A, Barthet M, Grimaud JC, Gasmi M. Impacted and Fractured Biliary Basket: A Second Basket Rescue Technique. *Case Rep Med*. 2016;2016:6210646. doi: 10.1155/2016/6210646. Epub 2016 May 11. PMID: 27293442; PMCID: PMC4879229.
39. Gnilyosyr P. A., Kozlov V. V., Khmara M. B., et al. Analysis of the effectiveness of endoscopic extraction of calculus from the common bile duct. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2019. Volume 9. Issue 2, pp. 123–124. (In Russ.)
Гнилыосыр П. А., Козлов В. В., Хмара М. Б. и соавт. Анализ эффективности эндоскопической экстракции конкремента из общего желчного протока // Бюллетень медицинских Интернет-конференций (ISSN 2224-6150). – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 123.
40. Nathanson LK, O'Rourke NA, Martin JJ, Fielding GA, Cowen AE, Roberts RK, Kendall BJ, Kerlin P, Devereux BM. Postoperative ERCP versus laparoscopic choledochotomy for clearance of selected bile duct calculi: a randomized trial. *Ann Surg*. 2005 Aug;242(2):188–92. doi: 10.1097/01.sla.0000171035.57236.d7. PMID: 16041208; PMCID: PMC1357723.
41. Gallinger YU. I., Khrustaleva M. V. Bile duct stones: clinical picture, diagnosis, modern methods of treatment. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2006;16(5):50–58. (In Russ.)
Галлингер Ю. И., Хрусталева М. В. Камни желчных протоков: клиника, диагностика, современные методы лечения // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2006. – Т. 16. – № 5. – С. 50–58.
42. Fedorov A. G., Davydova S. V. Operative duodenoscopy: X-ray endobiliary interventions, lithoextraction. Moscow, RUDN University Publ. 2008. Vol. 1. (In Russ.)
Федоров А. Г., Давыдова С. В. Оперативная дуоденоскопия: рентгеноэндобилиарные вмешательства, литоэкстракция // Москва: Российский ун-т дружбы народов. – 2008. – Т. 1.
43. Stefanidis G., Viazis N., Pleskow D. et al. Large balloon dilation vs. mechanical lithotripsy for the management of large bile duct stones: a prospective randomized study // *American Journal of Gastroenterology*. – 2011. – Т. 106. – № 2. – p. 278–285.
44. Razmakhnin EV, Khyshiktuev BC, Lobanov SL. Contact lithotripsy in treatment of choledocholithiasis. *Khirurgiya*. 2014;(7):34–37. (In Russ.)
Размахнин Е. В., Хышиктеев Б. С., Лобанов С. Л. Контактная литотрипсия в лечении холедохолитиаза // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2014. – № 7. – С. 34–37.
45. Kabanov M. Yu., Semencov K. V., Degtyarev D. B., et al. Contact lithotripsy under control of oral cholangioscopy in treatment of «difficult» choledocholithiasis in elderly patients. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2020;2(15):179–181. (In Russ.) doi: 10.25881/BPNMSC.2020.72.74.031
Кабанов М. Ю., Семенов К. В., Дегтярев Д. Б. и соавт. Контактная литотрипсия под контролем пероральной холангиоскопии в лечении «трудного» холедохолитиаза у лиц пожилого // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2020. – Т. 15. – № 2.
46. Krutsri C, Kida M, Yamauchi H, Iwai T, Imaizumi H, Koizumi W. Current status of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with surgically altered anatomy. *World J Gastroenterol*. 2019 Jul 14;25(26):3313–3333. doi: 10.3748/wjg.v25.i26.3313. PMID: 31341358; PMCID: PMC6639547.
47. Okhotnikov O. I., Yakovleva M. V., Grigoriev S. N., et al. Antegrade X-ray surgical interventions in patients with choledocholithiasis in case of failed endoscopic procedures. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii =*

- Annals of HPB Surgery*. 2019;24(2):48–59. (In Russ.) doi: 10.16931/1995–5464.2019248–59
- Охотников О. И., Яковлева М. В., Григорьев С. Н. и соавт. Антеградные рентгенхирургические вмешательства после безуспешного эндоскопического пособия при холедохолитиазе // *Анналы хирургической гепатологии*. – 2019. – Т. 24. – № 2. – С. 48–59.
48. Lee T. H., Han J. H., Kim H. J. et al. Is the addition of choleretic agents in multiple double-pigtail biliary stents effective for difficult common bile duct stones in elderly patients? A prospective, multicenter study. *Gastrointestinal endoscopy*. 2011;74(1):96–102.
 49. Li G, Pang Q, Zhai H, Zhang X, Dong Y, Li J, Jia X. SpyGlass-guided laser lithotripsy versus laparoscopic common bile duct exploration for large common bile duct stones: a non-inferiority trial. *Surg Endosc*. 2021 Jul;35(7):3723–3731. doi: 10.1007/s00464–020–07862–4. Epub 2020 Aug 11. PMID: 32780237.
 50. Ridditid W., Luangsukrerk T., Angsuwatcharakon P., et al. Uncomplicated common bile duct stone removal guided by cholangioscopy versus conventional endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Surgical Endoscopy*. 2018;32(6):2704–2712.
 51. Wong J. C., Tang R. S., Teoh A. Y. et al. Efficacy and safety of novel digital single-operator peroral cholangioscopy-guided laser lithotripsy for complicated biliary stones. *Endoscopy international open*. 2017;5(1): E54.
 52. Babak A. I., Mozhaeva E. A., Raskovalov D. A., et al. Transfistular nanoelectroimpulse lithotripsy in the treatment of choledocholithiasis. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2019, Vol. 21, No. 1, pp. 25–28. (in Russ.) doi: 10.17816/brmma13035
- Бабак А. И., Можаяева Е. А., Расковалов Д. А. и соавт. Чресфистульная наноэлектроимпульсная литотрипсия в лечении холедохолитиаза // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. – 2019. – № 51. – С. 25–28.
53. Martov A. G., Gudkov A. V., Diamant V. M., et al. Comparative study of the efficacy of the electroimpulse and electrohydraulic lithotripters in vitro. *Experimental and clinical urology*. 2013;(4):90–96. (in Russ.)
- Мартов А. Г., Гудков А. В., Диамант В. М. и соавт. Сравнительное исследование эффективности электроимпульсного и электрогидравлического литотрипторов in-vitro // *Экспериментальная и клиническая урология*. – 2013. – № 4.
54. McHenry L., Lehman G. Difficult bile duct stones. *Current treatment options in gastroenterology*. 2006;9(2):123–132.
 55. Moon J. H., Choi H. J., Ko B. M. Therapeutic role of direct peroral cholangioscopy using an ultra-slim upper endoscope. *Journal of hepato-biliary-pancreatic sciences*. 2011;18(3):350–356.
 56. Das A. K., Chiura A., Conlin M. J., et al. Treatment of biliary calculi using holmium: yttrium aluminum garnet laser. *Gastrointestinal endoscopy*. 1998;48(2):207–209.
 57. Uno K., Yasuda K. Electrohydraulic lithotripsy and laser lithotripsy. *Advanced Therapeutic Endoscopy for Pancreatico-Biliary Diseases*. Springer, Tokyo, 2019. pp. 219–226.
 58. Hubers J., Patel R., Dalvie P., et al. Percutaneous transhepatic cholangioscopy with electrohydraulic lithotripsy in a patient with choledocholithiasis complicating a benign stricture. *VideoGIE*. 2019;4(9):423–425.
 59. Gabriel' S. A., Dyn'ko V. YU., Gol'fand V. V., et al. Effectiveness of endoscopic techniques in the treatment of choledocholithiasis. *Fundamental research*. 2012;2(2):276–282. (In Russ.)
- Габриэль С. А., Дынько В. Ю., Гольфанд В. В. и соавт. Эндоскопические чресспиллярные вмешательства в диагностике и лечении холедохолитиаза // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – Т. 2. – № 2.
60. Han J., Moon J. H., Koo H. C. et al. Effect of biliary stenting combined with ursodeoxycholic acid and terpene treatment on retained common bile duct stones in elderly patients: A multicenter study. *Am. J. Gastroenterol*. 2009; 104: 2418–21.
 61. Lee DK, Jahng JH. Alternative methods in the endoscopic management of difficult common bile duct stones. *Dig Endosc*. 2010 Jul;22 Suppl 1: S79–84. doi: 10.1111/j.1443–1661.2010.00960.x. PMID: 20590778.
 62. Ito K., et al. Tips for Using SpyGlass Peroral Pancreatocopy and X-Ray-Guided Electrohydraulic Lithotripsy for Refractory Pancreatic Stones. *Advanced Therapeutic Endoscopy for Pancreatico-Biliary Diseases*. Springer, Tokyo, 2019. pp. 239–249.
 63. Tarasenko S. V., Zaytsev O. V., Tyulenev D. O., et al. Modern aspects of surgical treatment of choledocholithiasis. *Surgical practice*. 2018, No. 1, pp. 43–50. (in Russ.) DOI: 10.17238/issn2223–2427.2018.1.43–50
- Тарасенко С. В., Зайцев О. В., Тюленев Д. О. и соавт. Современные аспекты хирургического лечения холедохолитиаза // *Хирургическая практика*. – 2018. – № 1. – С. 43–50.
64. Sauer B. G. et al. Safety and efficacy of laser lithotripsy for complicated biliary stones using direct choledochoscopy. *Digestive diseases and sciences*. 2013;58(1):253–256.
 65. Balalykin A. S., Balalykin V. D., Gvozdk V. V., et al. Discussion issues of surgical interventions on the duodenal papilla. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii" (Annals of HPB Surgery)*. 2007;12(4):45–53. (in Russ.)
- Балалыкин А. С., Балалыкин В. Д., Гвоздик В. В. и соавт. Дискуссионные вопросы хирургических вмешательств на большом сосочке двенадцатиперстной кишки // *Анналы хирургической гепатологии*. – 2007. – Т. 12. – № 4. – С. 45–53.
66. Briskin B. S., Ivanov A. E., Ektov P. V., et al. Choledocholithiasis: problems and prospects. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii" (Annals of HPB Surgery)*. 1998;3(2):71–78. (in Russ.)
- Брискин Б. С., Иванов А. Э., Эктон П. В. и соавт. Холедохолитиаз: проблемы и перспективы // *Анналы хирургической гепатологии*. – 1998. – Т. 3. – № 2. – С. 71–78.