

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-2-159-164>



Реконструкция желчных протоков после неудачной лапароскопической холецистэктомии (обзор литературы)

М.В. Тимербулатов¹, М.М. Азиев², Е.Е. Гришина^{1*}, Т.М. Зиганшин³

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

² Городская клиническая больница № 1 им Н.И. Пирогова, Россия, Москва

³ Городская клиническая больница № 21, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

* **Контакты:** Гришина Елена Евгеньевна, e-mail: alyonagrishina662@mail.ru

Аннотация

На сегодня частота ятрогенной травмы желчных протоков при лапароскопической холецистэктомии в среднем в мире составляет 0,4 %. В России в 2020 году — 0,6 %. Гепатикоюностомия «бок в бок» является операцией выбора при полном повреждении общего желчного протока, считается наиболее безопасной, позволяет сохранить кровоснабжение, обеспечить формирование более широкого анастомоза, добиться полноценной реабилитации у 75–98 % пациентов. Даже в центрах гепатобилиарной хирургии развитие стриктур после гепатикоюностомии традиционным доступом после ятрогенного повреждения желчных протоков происходит в 10–20 % случаев. Подтекание желчи развивается у 3,0–3,3 % пациентов. Успех реконструктивной операции во многом зависит от прецизионной техники выполнения анастомоза, которая может быть обеспечена главным образом качеством визуализации. Возможность лапароскопической гепатикоюностомии после травмы общего желчного протока в настоящее время является предметом дискуссии, и в литературе существует небольшое количество публикаций о ее успешном исполнении. Большинство хирургов предпочитают открытое наложение анастомоза, ссылаясь на недостаточное рабочее пространство для лапароскопических инструментов, хотя данная категория пациентов не менее других нуждается в преимуществах лапароскопической хирургии перед традиционными вмешательствами. Роботическая лапароскопическая хирургия с ее дополнительными степенями свободы работы инструментов при полном отсутствии тремора, двадцатикратным увеличением при трехмерном изображении, повышающим точность рассечения тканей и прецизионность швов анастомоза, может стать отличным вариантом для работы на тонких трубчатых структурах в воротах печени.

Ключевые слова: повреждение желчных протоков, лапароскопическая гепатикоюностомия, роботизированные хирургические операции, роботическая гепатикоюностомия, стриктура анастомоза, подтекание желчи

Для цитирования: Тимербулатов М.В., Азиев М.М., Гришина Е.Е., Зиганшин Т.М. Реконструкция желчных протоков после неудачной лапароскопической холецистэктомии (обзор литературы). Креативная хирургия и онкология. 2023;13(2):159–164. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-2-159-164>

Тимербулатов Махмуд Вилевич — д.м.н., профессор, кафедра факультетской хирургии, orcid.org/0000-0002-6664-1308

Азиев Муслим Мухамедиевич — хирургическое отделение № 1, orcid.org/0000-0003-1429-9544

Гришина Елена Евгеньевна — к.м.н., доцент, кафедра факультетской хирургии, orcid.org/0000-0002-5621-8266

Зиганшин Тимур Маратович — к.м.н., хирургическое отделение № 1, orcid.org/0000-0002-8611-7722

Bile Duct Reconstruction after Failed Laparoscopic Cholecystectomy: Literature Review

Makhmud V. Timerbulatov — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Faculty Surgery, orcid.org/0000-0002-6664-1308

Muslim M. Aziev — Surgery Unit No. 1, orcid.org/0000-0003-1429-9544

Elena Grishina — Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Faculty Surgery, orcid.org/0000-0002-5621-8266

Timur M. Ziganshin — Cand. Sci. (Med.), Surgery Unit No. 1, orcid.org/0000-0002-8611-7722

Makhmud V. Timerbulatov¹, Muslim M. Aziev², Elena E. Grishina^{1}, Timur M. Ziganshin³*

¹ Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

² N.I. Pirogov City Clinical Hospital No. 1, Moscow, Russian Federation

³ City Clinical Hospital No. 21, Ufa, Russian Federation

* **Correspondence to:** Elena E. Grishina, e-mail: alyonagrishina662@mail.ru

Abstract

Today, the incidence of iatrogenic bile duct injury in laparoscopic cholecystectomy averages 0.4% worldwide. In Russia, it accounted for 0.6% in 2020. Side-to-side hepaticojejunostomy is the operation of choice with complete injury of the common bile duct. It is considered the safest operation, which preserves blood supply, provides wider anastomosis, ensures complete rehabilitation in 75–98% of cases. Even in the centers of hepatobiliary surgery, the development of strictures after hepaticojejunostomy with traditional access after iatrogenic injury to the bile ducts occurs in 10–20% of cases. Bile leakage develops in 3.0–3.3% of cases. The success of reconstructive surgery largely depends on the precision technique of performing anastomosis, which can be ensured mainly by the quality of imaging. The possibility of laparoscopic hepaticojejunostomy after a common bile duct injury is currently a subject of debate, and only few publications report on its successful performance. Most surgeons prefer open anastomosis due to insufficient space for laparoscopic instruments. Although the advantages of laparoscopic surgery over traditional interventions are essential for this category of patients no less than for the others. Robotic laparoscopic surgery with its additional space for instruments in the complete absence of tremor, a twenty-fold increase in three-dimensional image, which increases the accuracy of tissue dissection and the precision of anastomotic sutures, can be an excellent option for working on thin tubular structures in the porta hepatis.

Keywords: bile duct injury, laparoscopic hepaticojejunostomy, robot-assisted surgeries, robotic hepaticojejunostomy, anastomotic stricture, bile leakage

For citation: Timerbulatov M.V., Aziev M.M., Grishina E.E., Ziganshin T.M. Bile duct reconstruction after failed laparoscopic cholecystectomy (literature review). *Creative surgery and oncology*. 2023;13(2):159–164. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-2-159-164>

ВВЕДЕНИЕ

На сегодня частота ятрогенной травмы желчных протоков при лапароскопической холецистэктомии в среднем в мире составляет 0,4% [1, 2].

Сложно судить о частоте повреждения желчных протоков в России из-за отсутствия достоверной документации. По данным из отчета о хирургической помощи в РФ за 2020 год проведено 970 операций на желчных протоках при свежей травме и рубцовых стриктурах. При этом известно, что первичный склерозирующий холангит является редкой патологией и составляет всего 0,016% [3]. Таким образом, можно сделать вывод, что на 221 000 лапароскопических холецистэктомий, выполненных в РФ в 2020 году, частота повреждений желчных протоков составляет около 0,6%.

Повреждения желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии могут привести к различным последствиям: желчному свищу, механической желтухе, холангиту, билеме и абсцессу брюшной полости, желчному перитониту, билиарному сепсису, билиарному циррозу печени, летальному исходу [4]. Летальность при ятрогенном повреждении желчных протоков составляет около 3,5% [5]. Даже после реконструкции желчных протоков после ятрогенной травмы качество жизни пациентов существенно снижается [6].

Современный подход к реконструкции

Даже в центрах гепатобилиарной хирургии в руках опытных хирургов частота стриктур после восстановительных операций на желчных протоках после их ятрогенного повреждения составляет от 10–20% [7, 8].

Успех реконструктивной операции зависит от точной предоперационной диагностики типа повреждения желчных протоков, выбора разумной хирургической тактики и прецизионной техники наложения анастомоза [9].

Существуют различные шкалы для градации типа и степени тяжести повреждения желчных протоков. Первая классификация была разработана Н. Bismuth в 1982 году, в ее основе было определение уровня повреждения желчного дерева [10]. В последние годы за рубежом предпочтение отдается классификации S. Strasberg от 1995 года, согласно которой выделяют 5 типов повреждений: А, В, С, D, E. Тип А — желчеистечение из культи пузырного протока или ложа желчного пузыря, В — пережатие правого заднего печеночного протока, С — желчеистечение из поврежденного правого заднего печеночного протока, D — желчеистечение из отверстия из общего желчного протока с сохранением большей части тканей по окружности, E — полное пересечение или стриктура общего желчного протока или общего печеночного протока. В зависимости от уровня повреждения тип E делится еще на 4 типа: E1, E2 — повреждение общего желчного протока, E3 — повреждение общего печеночного протока после слияния правого и левого печеночных протоков, E4 — повреждение правого и левого печеночного протоков до слияния. На деле зачастую повреждения желчных протоков делят на малые (травма от электрокоагуляции или диссекции

острым предметом: диссектором или ножницами) и большие (клипирование или пересечение общего желчного протока). Малые повреждения могут быть ушиты сразу после повреждения, операция может быть завершена дренированием брюшной полости в этой зоне. Большие повреждения диктуют наложение холедохоеюноанастомоза [11].

Манифестация симптомов малого повреждения желчных протоков может развиваться в сроки до 10 лет послеоперационного периода. Сепсис, билема, абсцесс брюшной полости, как правило, развиваются в раннем послеоперационном периоде, холангит и стриктуры относят к поздним послеоперационным осложнениям [12]. Большие повреждения желчных протоков диагностируется преимущественно во время холецистэктомии или в ранние сроки послеоперационного периода, первыми симптомами являются желчеистечение или развитие желтухи [13].

Время диагностики повреждения желчных протоков и выбор сроков и методов реконструкции играют решающую роль в развитии ранних и поздних послеоперационных осложнений [11]. Чем раньше диагностированы повреждения, тем более благоприятен исход ситуации [14]. В настоящее время по данным литературы частота диагностики повреждений желчных протоков вовремя, то есть во время холецистэктомии, варьирует от 25 до 92% [15, 16].

Согласно клиническим рекомендациям Всемирного общества экстренных хирургов от 2021 года по диагностике и лечению повреждения желчных протоков в ходе холецистэктомии с целью улучшения своевременной диагностики повреждения желчных протоков во время сложной холецистэктомии целесообразно селективное применение интраоперационной холангиографии, ультрасонографии, флуоресцентной лапароскопии. Также мнение более опытного специалиста в виде виртуальной или очной консультации может помочь существенно снизить вероятность повреждения желчных протоков. Принимая во внимание необходимость дополнительной подготовки для выполнения интраоперационной холангиографии и ультрасонографии, значительное удлинение времени операции, рутинное их использование не рекомендуется [11, 17].

Гепатикоеюностомия является операцией выбора при ятрогенной интраоперационной «большой» травме желчных протоков (тип E по классификации S. Strasberg), менее всех других вмешательств приводящая к развитию стриктур [18]. Техника гепатикоеюностомии «бок в бок» является наиболее безопасной, позволяет избежать обширного рассечения протока, сохранить кровоснабжение, обеспечить формирование более широкого анастомоза, позволяет добиться полноценной реабилитации у 75–98% пациентов [19, 20]. После идентификации повреждения дальнейшая диссекция в воротах печени не рекомендуется, так как может быть опасной и привести к повреждению магистральных сосудов или дополнительному повреждению желчных протоков. При отсутствии хирурга экспертного уровня рекомендовано дренирование

подпеченочного пространства и транспортировка пациента в центр гепатобилиарной хирургии. Конверсия для определения вида повреждения не должна проводиться, так как приводит к еще большей операционной травме [11, 21].

Много мнений существует по поводу сроков восстановления непрерывности желчных протоков после повреждения. Некоторые авторы являются сторонниками интраоперационной одномоментной реконструкции [22]. В то же время неудачная попытка первичной реконструктивной операции может привести к развитию протяженной стриктуры анастомоза. [23, 24].

Реконструктивная операция на желчных протоках в условиях перитонита, перифокального воспаления, сепсиса, выполненная в ранние сроки после травмы, чревата неудовлетворительными результатами по мнению многих авторов [18, 25].

Согласно современным клиническим рекомендациям немедленная реконструктивная операция (первые 72 часа) при больших повреждениях желчных протоков возможна при наличии хирурга экспертного уровня. Но в случае одновременного повреждения желчных протоков и сосудов гепатодуоденальной зоны ранняя восстановительная операция недопустима [11].

Опубликован метаанализ 21 исследования с участием 2484 пациентов, в котором определены оптимальные временные интервалы для реконструктивной операции после ятрогенной травмы общего желчного протока в ходе холецистэктомии. Оказалось, самое благоприятное время для реконструкции — 9 недель после травмы и более. Промежуточный период, который длится со 2 по 6 неделю после повреждения, является самым неблагоприятным в плане развития стриктуры анастомоза [26].

Конечно, вопрос о выборе времени для реконструктивной операции является в настоящее время открытым и требует консенсуса, обозначенного клиническими рекомендациями [27]. С каждой последующей реоперацией шансы на развитие стриктуры анастомоза увеличиваются [28, 29].

Что касается послеоперационной диагностики повреждения желчных протоков, то наиболее ранними симптомами являются боль в животе, напряжение мышц передней брюшной стенки, повышение температуры, тошнота и рвота, появление желтухи. Симптомы зависят от типа повреждения, и два наиболее вероятных сценария — это желчеистечение и обструкция общего желчного протока. Оба варианта развития событий могут закончиться сепсисом, полиорганной недостаточностью и летальным исходом [30].

В случае поздней диагностики (которая может затянуться на годы после повреждения) или неудачной реконструкции вероятным исходом могут стать вторичный билиарный цирроз печени, портальная гипертензия, печеночная недостаточность и смерть [27, 31].

Комплексная травма желчных протоков и сосудов в воротах печени может привести к некрозу печеночной ткани и к необходимости резекции печени [32, 33]. Так, 5,6% резекций печени в мире выполнены по поводу

травмы общего желчного протока в ходе холецистэктомии [34].

Возможность лапароскопической гепатикоеюностомии после травмы общего желчного протока в настоящее время является предметом дискуссии, и в литературе существует небольшое количество публикаций о ее успешном исполнении. Большинство хирургов предпочитают открытое наложение анастомоза, ссылаясь на неудобную локализацию и малый диаметр анастомозируемых структур для использования лапароскопической методики, хотя данная категория пациентов не менее других нуждается в преимуществах мини-инвазивной хирургии перед традиционными вмешательствами.

Роботическая лапароскопическая хирургия с ее дополнительными степенями свободы работы инструментов при полном отсутствии тремора, двадцатикратным увеличением при трехмерном изображении, повышающим точность рассечения тканей и прецизионность швов анастомоза, может стать отличным вариантом для работы на тонких трубчатых структурах в воротах печени [35].

Роботизированная хирургическая система Da Vinci позиционирует себя как инструмент, улучшающий эргономику хирурга, облегчающий манипуляции в малых замкнутых пространствах со сложным углом атаки для лапароскопических инструментов, что позволяет преодолеть ограничения традиционного лапароскопического доступа и обеспечить максимальную прецизионность движений. Прецизионный шов гепатикоеюноанастомоза, который подразумевает сопоставление подслизистого и мышечного слоев без захвата слизистой оболочки, может оказаться возможным благодаря использованию микрохирургических инструментов роботической системы, способных работать с семиградусной степенью свободы, изгибаясь под углом 90° при полном отсутствии тремора, а также двадцатикратным увеличением и 3D-реконструкцией изображения. Также немаловажным достоинством роботической хирургической системы является максимальная удобная эргономика для хирурга — положение сидя, поддержка рук и головы значительно облегчают выполнение длительной кропотливой работы над анастомозом [36].

Тем не менее в мировой литературе представлено крайне незначительное количество публикаций об использовании роботической техники для реконструкции ятрогенного повреждения желчных протоков. В 2015 году опубликованы результаты одного случая успешной гепатикоеюностомии с использованием системы Da Vinci после ятрогенной травмы общего желчного протока, на сегодняшний день максимальная выборка представляет 40 пациентов [37, 38].

Стриктура анастомоза — наиболее распространенное позднее осложнение гепатикоеюностомии. После открытой операции частота развития стриктур составляет 2,6–11,9% [39].

Среди главных факторов риска развития стриктуры анастомоза выделяют послеоперационный холангит, повреждение сосудов в воротах печени [40].

Существует мнение, что узловые швы при выполнении открытой гепатикоеюностомии связаны с меньшим риском развития стриктуры в послеоперационном периоде по сравнению с непрерывным швом [41]. Но использование узловых швов не является удобным при лапароскопическом выполнении анастомоза из-за запутывания нити, сложности манипуляций. С этой точки зрения более удобной может оказаться роботическая техника, которая упрощает наложение узловых швов [42].

Подтекание желчи после открытой гепатикоеюностомии развивается в 3,0–3,3% случаев. Очень мало данных о развитии этого осложнения после лапароскопического наложения анастомоза [43]. Согласно немногочисленным публикациям частота развития подтекания желчи после лапароскопической гепатикоеюностомии составляет 1,9% [44].

Сформулированы основные принципы успешного формирования лапароскопического анастомоза после ятрогенного повреждения общего желчного протока: хорошая васкуляризация желчного протока, отсутствие натяжения тканей, широкая проходимость анастомоза, дренирование всех сегментов печени, сопоставление слизистых оболочек [45, 46].

Все перечисленные условия для формирования успешного анастомоза достижимы с помощью лапароскопической и роботической методик [47, 48].

С целью обеспечения хорошей васкуляризации анастомоза в ряде современных публикаций рекомендуется наложение более высокого анастомоза (в области слияния правого и левого печеночных протоков), особенно в случае немедленной реконструктивной операции [49]. При повреждениях общего печеночного протока по типу E3 согласно классификации S. Strasberg предпочтительной методикой считается продольное рассечение передней поверхности общего печеночного протока в сторону левого печеночного протока до обнаружения устья правого печеночного протока и анастомоз «бок-в-бок» [49].

Пациенты с повреждением общего печеночного протока по типам E3 и E4 могут нуждаться в клиновидной резекции IV или V сегментов печени для наложения анастомоза без натяжения. При повреждении E4 необходимо создание неоконфлюенса для формирования единого широкого билиоэнтероанастомоза [50].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, операцией выбора при полном пересечении общего желчного протока в ходе лапароскопической холецистэктомии может быть лапароскопическая робот-ассистированная гепатикоеюностомия «бок в бок» с использованием прецизионного узлового шва в сроки до 3 дней после повреждения при отсутствии воспалительного процесса в брюшной полости и наличии хирурга экспертного уровня. В противном случае наиболее благоприятное время для реконструктивной операции начинается с 9-й недели после травмы.

Информация о конфликте интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Информация о спонсорстве. Данная работа не финансировалась.

Funding. This work is not funded.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- 1 Strasberg S.M., Pucci M.J., Brunt L.M., Deziel D.J. Subtotal cholecystectomy-“Fenestrating” vs “Reconstituting” subtypes and the prevention of bile duct injury: definition of the optimal procedure in difficult operative conditions. *J Am Coll Surg.* 2016;222(1):89–96. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2015.09.019
- 2 Pisano M., Allievi N., Gurusamy K., Borzellino G., Cimbanassi S., Boerna D., et al. 2020 World Society of Emergency Surgery updated guidelines for the diagnosis and treatment of acute calculus cholecystitis. *World J Emerg Surg.* 2020;15(1):61. DOI: 10.1186/s13017-020-00336-x
- 3 Rawla P., Samant H. Primary Sclerosing Cholangitis. In: *Stat Pearls* [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2021 Jan.
- 4 Pekolj J., Alvarez F.A., Palavecino M., Sanchez C.R., Mazza O., de Santibaces E. Intraoperative management and repair of bile duct injuries sustained during 10,123 laparoscopic cholecystectomies in a high-volume referral center. *J Am Coll Surg.* 2013;216:894–901. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.01.051
- 5 Koppatz H., Sallinen V., Mäkilä H., Nordin A. Outcomes and quality of life after major bile duct injury in long-term follow-up. *Surg Endosc.* 2020;35(6):2879–88. DOI: 10.1007/s00464-020-07726-x
- 6 Flores-Rangel G.A., Chapa-Azuela O., Rosales A.J., Roca-Vasquez C., Bujhm-Gonzalez S.T. Quality of life in patients with background of iatrogenic bile duct injury. *World J Surg* 2018;42:2987–91. DOI: 10.1007/s00268-018-4564-3
- 7 Martinez-Lopez S., Upasani V., Pandanaboyana S., Attia M., Toogood G., Lodge P., et al. Delayed referral to specialist centre increases morbidity in patients with bile duct injury (BDI) after laparoscopic cholecystectomy (LC). *Int J Surg.* 2017;44:82–6. DOI: 10.1016/j.ijsu.2017.06.042
- 8 Moldovan C., Cochior D., Gorecki G., Rusu E., Ungureanu F.D. Clinical and surgical algorithm for managing iatrogenic bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: A multicenter study. *Exp Ther Med.* 2021;22(6):1385. DOI: 10.3892/etm.2021.10821
- 9 Dong J., Feng X., Duan W. Stepping into the segment era of biliary surgery. *Chin J Dig Surg.* 2017;16:341–4.
- 10 Bismuth H. Postoperative strictures of the bile duct. In: Blumbart L.H. (ed) *The biliary tract. Clinical Surgery International.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 1982. P. 209–2018.
- 11 deAngelis N., Catena F., Memeo R., Coccolini F., Martínez-Pérez A., Romeo O.M., et al. 2020 WSES guidelines for the detection and management of bile duct injury during cholecystectomy. *World J Emerg Surg.* 2021;16(1):30. DOI: 10.1186/s13017-021-00369-w
- 12 Halle-Smith J.M., Hodson J., Stevens L.G., Dasari B., Marudanayagam R., Perera T., et al. A comprehensive evaluation of the long-term clinical and economic impact of minor bile duct injury. *Surgery.* 2020;167(6):942–9. DOI: 10.1016/j.surg.2020.01.022
- 13 Booij K.A.C., de Reuver P.R., van Dieren S., van Delden O.M., Rauws E.A., Busch O.R., et al. Long-term impact of bile duct injury on morbidity, mortality, quality of life, and work related limitations. *Ann Surg.* 2018;268(1):143–50. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002258
- 14 Rystedt J., Lindell G., Montgomery A. Bile duct injuries associated with 55,134 cholecystectomies: treatment and outcome from a national perspective. *World J Surg.* 2016;40(1):73–80. DOI: 10.1007/s00268-015-3281-4
- 15 Fletcher R., Cortina C.S., Kornfield H., Varelas A., Li R., Veestra B., et al. Bile duct injuries: a contemporary survey of surgeon attitudes and experiences. *Surg Endosc.* 2019;34(7):3079–84. DOI: 10.1007/s00464-019-07056-7
- 16 Blohm M., Osterberg J., Sandblom G., Lundell L., Hedberg M., Enochsson L. The sooner, the better? The importance of optimal timing of cholecystectomy in acute cholecystitis: data from the National Swedish Registry for Gallstone Surgery, GallRiks. *J Gastrointest Surg.* 2017;21(1):33–40. DOI: 10.1007/s11605-016-3223-y
- 17 Kapoor V.K. Colleagueography’ in place of cholangiography, to prevent bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Minim Access Surg.* 2019;15(3):273–4. DOI: 10.4103/jmas.JMAS_165_18

- 18 Booij K.A.C., Coelen R.J., de Reuver P.R., Besselink M.G., van Delden O.M., Rauws E.A., et al. Long-term follow-up and risk factors for strictures after hepaticojejunostomy for bile duct injury: an analysis of surgical and percutaneous treatment in a tertiary center. *Surgery*. 2018;163:1121–7. DOI: 10.1016/j.surg.2018.01.003
- 19 Winslow E.R., Fialkowski E.A., Linehan D.C., Hawkins W.G., Picus D.D., Strasberg S.M. "Sideways": results of repair of biliary injuries using a policy of side-to-side hepatico-jejunostomy. *Ann Surg*. 2009;249(3):426–34. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31819a6b2e
- 20 Mercado M.Á., Franssen B., Dominguez I., Arriola-Cabrera J.C., Ramírez-Del Val F., Elnecavé-Olaiz A., et al. Transition from a low: to a high-volume centre for bile duct repair: changes in technique and improved outcome. *HPB (Oxford)*. 2011;13(11):767–73. DOI: 10.1111/j.1477-2574.2011.00356.x
- 21 Mesleh M.G., Asbun H.J. Management of common bile duct injury. In: Asbun H.J., et al. (eds.) *The SAGES manual of biliary surgery*. Switzerland: Springer; 2020. P. 213–31.
- 22 Malla B.R., Rajbhandari N., Karmacharya R.M. Management of Bile Duct Injury Following Cholecystectomy. *J Nepal Health Res Coun*. 2020;18(2):214–8. DOI: 10.33314/jnhrc.v18i2.1579
- 23 Hogan N.M., Dorcaratto D., Hogan A.M., Nasirawan F., McEntee P., Maguire D., et al. Iatrogenic common bile duct injuries: increasing complexity in the laparoscopic era: a prospective cohort study. *Int J Surg*. 2016;33(Pt A):151–6. DOI: 10.1016/j.ijsu.2016.08.004
- 24 Cho J.Y., Baron T.H., Carr-Locke D.L., Chapman W.C., Costamagna G., de Santibanes E., et al. Proposed standards for reporting outcomes of treating biliary injuries. *HPB (Oxford)*. 2018;20:370–8. DOI: 10.1016/j.hpb.2017.10.012
- 25 Díaz-Martínez J., Chapa-Azuela O., Roldán-García J.A., Flores-Rangel G.A. Bile duct injuries after cholecystectomy, analysis of constant risk. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg*. 2020;24(2):150–5. DOI: 10.14701/ahbps.2020.24.2.150
- 26 Schreuder A.M., Nunez Vas B.C., Booij K.A.C., van Dieren S., Besselink M.G., Busch O.R., et al. Optimal timing for surgical reconstruction of bile duct injury: meta-analysis. *BJS Open*. 2020;4(5):776–86. DOI: 10.1002/bjs5.50321
- 27 Kambakamba P., Cremen S., Möckli B., Linecker M. Timing of surgical repair of bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy: A systematic review. *World J Hepatol*. 2022;14(2):442–55. DOI: 10.4254/wjh.v14.i2.442
- 28 Tekant Y., Serin K.R., İbiş A.C., Ekiz F., Baygöl A., Ozden İ. Surgical reconstruction of major bile duct injuries: Long-term results and risk factors for restenosis. *Surgeon*. 2022 Mar 20;15179-666X(22)00052-X. DOI: 10.1016/j.surge.2022.03.003
- 29 Otto W., Sierdziński J., Smaga J., Kornasiewicz O., Dudek K., Zieniewicz K. Actuarial patency rates of hepatico-jejunal anastomosis after repair of bile duct injury at a reference center. *J Clin Med*. 2022;11(12):3396. DOI: 10.3390/jcm11123396
- 30 Gupta V., Jayaraman S. Role for laparoscopy in the management of bile duct injuries. *Can J Surg*. 2017;60(5):300–4. DOI: 10.1503/cjs.003317
- 31 Mercado M.A., Dominguez I. Classification and management of bile duct injuries. *World J Gastrointest Surg*. 2011;3(4):43–8. DOI: 10.4240/wjgs.v3.i4.43
- 32 Pekolj J., Yanzón A., Dietrich A., Del Valle G., Ardiles V., de Santibañes E. Major liver resection as definitive treatment in post-cholecystectomy common bile duct injuries. *World J Surg*. 2015;39(5):1216–23. DOI: 10.1007/s00268-014-2933-0
- 33 Machado M.A., Surjan R.C., Ardengh A.O., Makdissi F. Robotic left hepatectomy and Roux-en-Y hepaticojejunostomy after bile duct injury. *Ann Surg Oncol*. 2019;26(9):2981–4. DOI: 10.1245/s10434-019-07474-w
- 34 Truant S., Boleslawski E., Lebuffe G., Sergent G., Pruvot F.R. Hepatic resection for post-cholecystectomy bile duct injuries: a literature review. *HPB (Oxford)*. 2010;12(5):334–41. DOI: 10.1111/j.1477-2574.2010.00172.x
- 35 Ayloo S., Schwartzman J. Robot-assisted repair of E₁ biliary ductal injury with Roux-en-Y hepaticojejunostomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2019;29(6):817–9. DOI: 10.1089/lap.2018.0664
- 36 D'Hondt M., Wicherts D.A. Robotic biliary surgery for benign and malignant bile duct obstruction: a case series. *J Robot Surg*. 2023;17(1):55–62. DOI: 10.1007/s11701-022-01392-y
- 37 Cuendis-Velázquez A., Bada-Yllán O., Trejo-Ávila M., Rosales-Castañeda E., Rodríguez-Parra A., Moreno-Ordaz A., et al. Robotic-assisted Roux-en-Y hepaticojejunostomy after bile duct injury. *Langenbecks Arch Surg*. 2018;403(1):53–9. DOI: 10.1007/s00423-018-1651-8
- 38 Cuendis-Velázquez A., Trejo-Ávila M., Bada-Yllán O., Cárdenas-Lailson E., Morales-Chávez C., Fernández-Álvarez L., et al. A new era of bile duct repair: robotic-assisted versus laparoscopic hepaticojejunostomy. *J Gastrointest Surg*. 2019;23(3):451–9. DOI: 10.1007/s11605-018-4018-0
- 39 Ruiz de Adana J.C., Hernández Matías A., Hernández Bartolomé M., Manzanedo Romero I., Leon Ledesma R., Valle Rubio A., et al. Risk of gastrojejunal anastomotic stricture with multifilament and monofilament sutures after hand-sewn laparoscopic gastric bypass: a prospective cohort study. *Obes Surg*. 2009;19(9):1274–7. DOI: 10.1007/s11695-009-9897-4
- 40 Martínez-Mier G., Moreno-Ley P.I., Mendez-Rico D. Factors associated with patency loss and actuarial patency rate following post-cholecystectomy bile duct injury repair: long-term follow-up. *Langenbecks Arch Surg*. 2020;405(7):999–1006. DOI: 10.1007/s00423-020-01984-y
- 41 Zielsdorf S.M., Klein J.J., Fleetwood V.A., Hertl M., Chan E.Y. Hepaticojejunostomy for benign disease: long-term stricture rate and management. *Am Surg*. 2019;85:1350–3. PMID: 31908217.
- 42 Bustos R., Fernandes E., Mangano A., Aguiluz G., Valle V., Masrur M., et al. Robotic hepaticojejunostomy: surgical technique and risk factor analysis for anastomotic leak and stenosis. *HPB (Oxford)*. 2020;22(10):1442–9. DOI: 10.1016/j.hpb.2020.02.007
- 43 Malgras B., Duron S., Gaujoux S., Dokmak S., Aussilhou B., Rebours V., et al. Early biliary complications following pancreaticoduodenectomy: prevalence and risk factors. *HPB (Oxford)*. 2016;18:367–74. DOI: 10.1016/j.hpb.2015.10.012
- 44 Nagakawa Y., Kozono S., Takishita C., Osakabe H., Nishino H., Nakagawa N., et al. Incidence of anastomotic stricture after hepaticojejunostomy with continuous sutures in patients who underwent laparoscopic pancreaticoduodenectomy. *Surg Today*. 2021;51(7):1212–9. DOI: 10.1007/s00595-020-02223-z
- 45 Natsume S., Shimizu Y., Okuno M., Kawakatsu S., Matsuo K., Hara K., et al. Continuous suture is a risk factor for benign hepaticojejunostomy stenosis after pancreaticoduodenectomy in patients with a non-dilated bile duct. *HPB (Oxford)*. 2021;23(11):1744–50. DOI: 10.1016/j.hpb.2021.04.010
- 46 Raafat M., Morsy M.M., Mohamed S.I., Hamad M.A., Sayed M.M. Therapeutic role of subcutaneous access loop created adjunct to hepaticojejunostomy for management of bile duct injury. *Am Surg*. 2023 May 4;31348231173945. DOI: 10.1177/00031348231173945
- 47 Sucandy I., Castro M., Krill E., Ross S., Rosemurgy A. Robotic RY hepaticojejunostomy for Strasberg E4 iatrogenic bile duct injury: a modern minimally invasive technique. *Am Surg*. 2021 Feb 8;3134821989030. DOI: 10.1177/0003134821989030
- 48 Cuendis-Velázquez A., Trejo-Ávila M.E., Rodríguez-Parra A., Bada-Yllán O., Morales-Chávez C., Fernández-Álvarez L., et al. Minimally invasive approach (robotic and laparoscopic) to biliary-enteric fistula secondary to cholecystectomy bile duct injury. *J Robot Surg*. 2018;12(3):509–15. DOI: 10.1007/s11701-017-0774-1
- 49 Strasberg S.M. A three-step conceptual roadmap for avoiding bile duct injury in laparoscopic cholecystectomy: an invited perspective review. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2019;26(4):123–7. DOI: 10.1002/jhbp.616
- 50 Prasad A., De S., Mishra P., Tiwari A. Robotic assisted Roux-en-Y hepaticojejunostomy in a post-cholecystectomy type E2 bile duct injury. *World J Gastroenterol*. 2015;21(6):1703–6. DOI: 10.3748/wjg.v21.i6.1703