

Роботическая реконструкция желчных протоков после ятрогенного повреждения

Тимербулатов М.В.¹, Гришина Е.Е.¹, Азиев М.М.², Зиганшин Т.М.³

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 450008, г. Уфа, Российская Федерация

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница № 1 имени Н.И. Пирогова» Департамента здравоохранения города Москвы, 119049, г. Москва, Российская Федерация

³ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Башкортостан «Городская клиническая больница № 21 города Уфы», 450071, г. Уфа, Российская Федерация

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

Гришина Елена Евгеньевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России (Уфа, Российская Федерация)
E-mail: alyonagrishina662@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5621-8266>

Ключевые слова:

повреждение
желчных протоков;
лапароскопическая
гепатикоеюностомия;
роботическая
гепатикоеюностомия;
стриктура анастомоза;
подтекание желчи

При полном пересечении общего желчного протока в результате неудачной холецистэктомии операцией выбора считается гепатикоеюностомия, которая, тем не менее, характеризуется нередким развитием стриктур в послеоперационном периоде. Поэтому совершенствование методики выполнения гепатикоеюноанастомоза является актуальным.

Материал и методы. Представлены результаты лапароскопической робот-ассистированной гепатикоеюностомии на петле по Ру с использованием хирургической системы da Vinci Si, выполненной у 3 пациентов с ятрогенной травмой общего желчного протока в результате неудачной лапароскопической холецистэктомии.

Результаты. Все больные получили ятрогенное повреждение общего желчного протока при лапароскопической холецистэктомии по поводу осложненного острого холецистита, поэтому для реконструкции выбрано время более 6 нед после первого вмешательства с целью полного купирования воспалительного процесса в области гепатодуоденальной связки. Критериями проходимости гепатикоеюноанастомоза считали отсутствие эпизодов холангита, желтухи, желчного свища, стентирования, чрескожного чреспеченочного дренирования и повторной хирургической реконструктивной операции в течение как минимум 90 дней после операции.

Заключение. Лапароскопическая робот-ассистированная гепатикоеюностомия является безопасной и эффективной операцией при ятрогенной травме внепеченочных желчных протоков. Требуется большее количество наблюдений для исследования ранних и поздних послеоперационных осложнений.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Тимербулатов М.В., Гришина Е.Е., Азиев М.М., Зиганшин Т.М. Роботическая реконструкция желчных протоков после ятрогенного повреждения // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. 2023. Т. 11, № 2. С. 41–47. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2023-11-2-41-47>

Статья поступила в редакцию 16.01.2023. **Принята в печать** 05.05.2023.

Robotic reconstruction of bile ducts after iatrogenic injury

Timerbulatov M.V.¹, Grishina E.E.¹, Aziev M.M.², Ziganshin T.M.³

¹ Bashkir State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, 450008, Ufa, Russian Federation

² City Clinical Hospital # 1 named after N.I. Pirogov, 119049, Moscow, Russian Federation

³ City Clinical Hospital # 21, 450071, Ufa, Russian Federation

CORRESPONDENCE

Elena E. Grishina – MD, Associate Professor, Department of Faculty Surgery, Bashkir State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Ufa, Russian Federation)
E-mail: alyonagrishina662@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5621-8266>

Keywords:

bile duct injury;
laparoscopic
hepaticojunostomy;
robotic
hepaticojunostomy;
anastomosis stricture;
bile leakage

Hepaticojunostomy remained the best treatment in patients with major bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy. But the number of postoperative strictures is still high. Therefore, improving the technique of hepaticojunostomy is still relevant.

Material and methods. The results of laparoscopic robot-assisted hepaticojunostomy using the da Vinci Si surgical system performed in 3 patients with iatrogenic injury of the common bile duct as a result of unsuccessful laparoscopic cholecystectomy are presented.

Results. All patients had iatrogenic damage of the common bile duct in other clinics during laparoscopic cholecystectomy for complicated acute cholecystitis. Therefore, more than 6 weeks after the first intervention was chosen for reconstruction in order to completely stop the inflammatory process. The criteria for patency of hepaticojunostomy were the absence of cholangitis, jaundice, biliary fistula, stenting, percutaneous transhepatic drainage and re-surgical reconstructive surgery within at least 90 days after operation.

Conclusion. Laparoscopic robot-assisted hepaticojunostomy is a safe and effective approach for iatrogenic bile duct injury. More observations are required to study early and late postoperative complications.

Funding. The study had no sponsor support.

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

For citation: Timerbulatov M.V., Grishina E.E., Aziev M.M., Ziganshin T.M. Robotic reconstruction of bile ducts after iatrogenic injury. Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal. 2023; 11 (2): 41–7. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2023-11-2-41-47> (in Russian)

Received 16.01.2023. **Accepted** 05.05.2023.

Н а сегодняшний день ятрогенное повреждение внепеченочных желчных протоков при лапароскопической холецистэктомии остается нередким событием, встречающимся в среднем в мире с частотой 0,4% [1].

При полном пересечении или клипировании общего желчного протока операцией выбора, менее остальных приводящей к развитию стриктуры анастомоза, является гепатикоеюностомия [2]. Стриктура анастомоза – серьезное позднее послеоперационное осложнение, сопровождающееся рецидивирующим холангитом, внутрипеченочным холестазом, абсцессами печени, механической желтухой, печеночной недостаточностью и даже сепсисом. После открытой гепатикоеюностомии развитие стриктуры происходит у 11–20% пациентов [3], подтекание желчи в послеоперационном периоде наблюдается примерно у 3,3% больных [4]. Среди факторов риска развития перечисленных осложнений выделяют наличие холангита на момент наложения анастомоза, повреждение сосудов в воротах печени, низкое качество шва. Существует мнение, что узловое швы при выполнении открытой гепатикоеюностомии связаны с меньшим риском развития стриктуры по сравнению с непрерывными швами [5]. Но использование узловых швов не является удобным при лапароскопическом выполнении анастомоза из-за запутывания нити, сложности манипуляций, увеличения времени операции. Роботическая хирургическая система da Vinci Si позиционируется как инструмент, улучшающий эргономику хирурга,

облегчающий манипуляции в малых пространствах, что позволяет преодолеть ограничения лапароскопической методики и обеспечить максимальную прецизионность движений. Качество наложенных швов гарантирует технология дистанционного центра, представляющая собой фиксированную точку в пространстве, вокруг которой движутся инструменты, полностью исключая их тремор и значительно снижающая давление на ткани пациента. Инструменты имеют 7 степеней свободы и способны изгибаться под углом 90°, что позволяет сделать их позиционирование в 5 раз более точным, чем движения человеческой кисти. К тому же трехмерное стереоскопическое изображение при 20-кратном увеличении создает «эффект присутствия» [6–8].

В настоящее время существует небольшое количество публикаций о результатах лапароскопических реконструктивных операций после ятрогенного повреждения желчных протоков и еще меньше – об использовании для этого роботической техники [9].

Цель – представить результаты лапароскопической робот-ассистированной гепатикоеюностомии с использованием узловых швов после ятрогенной травмы общего желчного протока при лапароскопической холецистэктомии.

Материал и методы

Представлены результаты реконструктивных операций, выполненных на базе клиники БГМУ

г. Уфы с 2015 по 2022 г., по поводу ятрогенной травмы у 3 пациентов. Во всех случаях произведена лапароскопическая робот-ассистированная гепатикоеюностомия на петле по Ру с использованием хирургической системы da Vinci Si (рис. 1).

Повреждение желчных протоков у всех пациентов случилось в ходе лапароскопической холецистэктомии в других лечебных учреждениях Республики Башкортостан. Определение типа повреждения проводилось согласно классификации S. Strasberg. На этапе предоперационной подготовки перед реконструктивной операцией всем пациентам выполнена компьютерная томография для определения диаметра внепеченочных и внутрипеченочных желчных протоков, исключения внутрипеченочных абсцессов и зон пониженной васкуляризации печеночной ткани, а значит, возможного повреждения сосудов. Также оценена функция печени с помощью биохимического анализа крови. Для определения типа повреждения желчных протоков до операции проведены магнитно-резонансная холангиопанкреатография или чрескожная чреспеченочная холангиография (когда потребовалось наружное дренирование желчных протоков у одного пациента с механической желтухой на момент поступления). Поскольку у всех пациентов первая операция была выполнена на фоне острого воспалительного процесса, могло иметь место развитие холангита, несмотря на отсутствие симптомов. Таким образом, перед реконструкцией проводилась терапия согласно современным клиническим рекомендациям: цефалоспорины IV поколения в течение 3–5 дней, при перитоните и перипузырном абсцессе – карбапенемами в течение 5–7 дней, с последующей коррекцией антибактериального препарата с учетом высеянных культур микроорганизмов [2].

При выполнении восстановительной операции использовалась французская позиция пациента на операционном столе, при которой хирург находится между ног пациента. Пациент располагался на операционном столе лежа на спине в положении Тренделенбурга с приподнятой правой стороной. Первый этап операции был лапароскопический, без использования робота. Выполнялась лапароскопическая оценка подпеченочного пространства с эвакуацией скопления желчи в области культи общего печеночного протока и рассечением спаек, а также наложение энтеро-энтероанастомоза. Порт для лапароскопа 12 мм располагался в области пупка, еще 2 порта 12 мм размещались в правой и левой боковых областях живота чуть выше пупка по принципу триангуляции на расстоянии 20 см от целевого центра (культи общего желчного протока) и таким образом, чтобы расстояние между портами составляло не менее 8 см. Пневмоперитонеум 12 мм рт.ст.



Рис. 1. Вид операционной с хирургической системой da Vinci Si

Fig. 1. Operating room setup

осуществлялся с помощью иглы Вереша. В брыжейке поперечной ободочной кишки с помощью биполярного коагулятора производилось окно, и на расстоянии около 40 см от связки Трейтца петля тощей кишки пересекалась с помощью эндостеплера. Далее между отводящей и приводящей петлями тощей кишки накладывался анастомоз «бок-в-бок» с помощью эндостеплера на расстоянии 80 см от связки Трейтца, интракорпоральным непрерывным швом нитью Викрил 3-0 сшиты края отверстий для браншей степлера в стенках тощей кишки.

Следующим этапом выполнялась робот-ассистированная гепатикоеюностомия. Консоль пациента хирургической системы da Vinci Si располагалась в стерильной зоне за головой пациента ближе к левому плечу (рис. 1). Стереозендоскоп с 30° оптикой устанавливался через параумбиликальный порт, рабочие канюли № 1 и № 2 располагались в правых и левых боковых портах. Далее проводился докинг – стыковка канюлей с манипуляторами (рис. 2). Ассистент в стерильной зоне постоянно необходим для аспирации, ретракции, доставки шовного материала в брюшную полость, работы марлевым шариком. Для ассистента устанавливался дополнительный порт 8 мм в правой боковой области живота, между камерой и правым рабочим портом, таким образом, чтобы расстояние между дополнительным и основными портами было

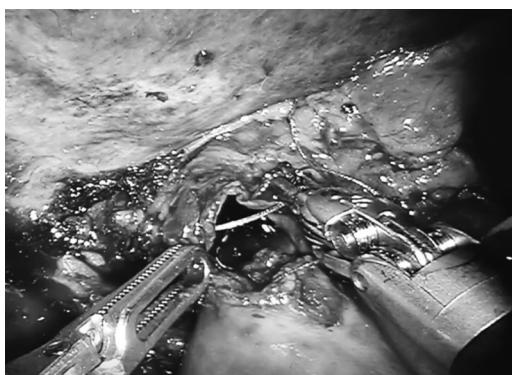


Рис. 2. Фото передней брюшной стенки пациента. Расположение портов, стыкованных с манипуляторами стойки пациента хирургической системы da Vinci Si

Fig. 2. Port position for robotic-assisted hepaticojejunostomy

Рис. 3. Эндофото
роботического наложения
гепатикоеюноанастомоза

Fig. 3. Endophoto
of robotic hepaticojuno-
anastomosis



не менее 5 см. После докинга оперирующий хирург занимал место за консолью хирурга, а ассистент перемещался на позицию между ног пациента.

При формировании гепатикоеюноанастомоза сначала накладывали узловые швы нитью Викрил 5-0 на заднюю губу анастомоза в направлении от латерального угла к медиальному, таким образом, что завязанные узлы располагались на наружной

поверхности задней стенки анастомоза. Затем сшивалась передняя губа анастомоза в направлении от медиального края к латеральному также узловыми швами (рис. 3).

В случае если диаметр общего печеночного протока превышал 1 см, производилось наложение гепатикоеюноанастомоза «конец-в-бок» (у одного пациента с механической желтухой на момент поступления для реконструктивной операции). При повреждении E3 по классификации S. Strasberg (повреждение локализуется прямо в области слияния правого и левого печеночных протоков) использовалась техника Herr-Couinaud. Проводилось рассечение передней стенки общего печеночного протока, разрез продолжался на переднюю стенку левого печеночного протока до обнаружения устья правого печеночного протока. Это необходимо для расширения диаметра анастомоза и полноценного дренирования правого и левого печеночных протоков. Далее накладывался анастомоз «бок-в-бок» длиной не менее 2 см узловыми швами нитью Викрил 5-0. Сначала в направлении от латерального края к медиальному левая стенка рассеченного желчного протока сшивалась с задней губой анастомоза, затем в направлении от медиального края к латеральному правая стенка рассеченного протока сшивалась с передней губой анастомоза.

При повреждении E4 (повреждение с разобщением правого и левого печеночных протоков) сформировано новое соустье между правым и левым печеночными протоками с рассечением левого протока до 1 см и правого протока до 1 см нитью Викрил 5-0 узловым швом, с последующим формированием единого широкого гепатикоеюноанастомоза не менее 2 см.

Таблица 1. Клиническая характеристика исследуемых пациентов

Клиническая характеристика, медиана (интерквартильный размах)	Всего (n=3)
Возраст, годы	57 (37–68)
<i>Сопутствующие заболевания, n (%)</i>	
Сахарный диабет	2 (67)
Гипертоническая болезнь	1 (33)
<i>Показания к лапароскопической холецистэктомии, n (%)</i>	
Острый холецистит	3 (100)
Перипузырный инфильтрат	1 (33)
Перипузырный абсцесс	1 (33)
Перитонит	1 (33)
Хронический холецистит	0
<i>Повреждение диагностировано во время операции, n (%)</i>	
Да	3 (100)
Нет	0
<i>Симптомы перед реконструкцией, n (%)</i>	
Желтуха	1
Холангит	0
Наружный желчный свищ	2
Билома	1
<i>Тип повреждения, n (%)</i>	
E1	1
E2	0
E3	1
E4	1
<i>Время реконструкции, n (%)</i>	
<3 дней	0
3 дня – 6 нед	0
>6 нед	3 (100)

Результаты

Основная характеристика пациентов представлена в табл. 1. Все оперированные больные имели довольно серьезные сопутствующие заболевания и получили ятрогенное повреждение желчных протоков на фоне осложненного острого холецистита. Поэтому для реконструкции выбрано время 7–9 нед после лапароскопической холецистэктомии, с целью полного купирования воспалительного процесса в области гепатодуоденальной связки.

У всех пациентов травма желчных протоков диагностирована интраоперационно, имело место полное пересечение окружности общего желчного протока в двух местах и его иссечение на протяжении с сохранением менее 2 см общего печеночного протока до слияния правого и левого печеночных протоков (типы E2, E3 по классификации S. Strasberg). Это самый распространенный сценарий повреж-

дения, когда при краниальной тракции дна желчного пузыря в ходе лапароскопической холецистэктомии при коротком пузырном протоке общий желчный проток подтягивается вверх и ошибочно принимается за пузырный проток, а общий печеночный проток пересекается подвидом пузырной артерии. Один из пациентов поступил на реконструктивную операцию с наличием механической желтухи в результате раздельного клипирования и пересечения правого и левого печеночных протоков (тип повреждения Е4 по классификации S. Strasberg). Первым этапом выполнено чрескожное чреспеченочное наружное дренирование желчного дерева. Еще один пациент поступил также с признаками механической желтухи, расширением диаметра культи общего печеночного протока – ему проведена декомпрессия с помощью наружного чрескожного чреспеченочного дренирования. У одного пациента после первой операции был оставлен трубчатый дренаж к культе общего печеночного протока, сформировался наружный желчный свищ. У пациентов с наружными желчными свищами перед реконструктивной операцией проводилось бактериальное исследование желчи, антибактериальная терапия с учетом полученных результатов.

Основные интраоперационные данные представлены в табл. 2. Осложнений в ходе операции не наблюдалось. В послеоперационном периоде у одного пациента имело место подтекание желчи по дренажу подпеченочного пространства в течение 18 дней. Критериями проходимости гепатикоеюноанастомоза считали отсутствие эпизодов холангита, желтухи, желчного свища, стентирования, чрескожного чреспеченочного дренирования и повторной хирургической реконструктивной операции в течение как минимум 90 дней после операции.

Обсуждение

Гепатикоеюностомия «бок-в-бок» является оптимальным вариантом при ятрогенной травме желчных протоков типа Е по классификации S. Strasberg, позволяет сохранить кровоснабжение общего желчного протока, обеспечить формирование широкого анастомоза, добиться отличных отдаленных результатов с высоким качеством жизни у 75–98% пациентов [10].

Успех реконструктивной операции во многом зависит от прецизионной техники выполнения анастомоза, которая может быть обеспечена главным образом качеством визуализации и качеством шва анастомоза [11].

Возможность лапароскопической гепатикоеюностомии после травмы общего желчного протока в настоящее время является предметом дискуссии, и в литературе существует небольшое количество

Таблица 2. Интра- и послеоперационные результаты

Интраоперационные данные (интерквартильный размах)	Всего (n=3)
Время операции, мин	260 (220–320)
Неоконфлуенс, n (%)	1 (33)
Кровопотеря, мл	80 (50–250)
Длительность госпитализации, дни	8 (5–14)
Результаты, n (%)	
Подтекание желчи	1 (25)
Стриктура	0
Время наблюдения после реконструкции, мес	24 (6–72)

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 [12, 13].

В данном отчете представлен опыт наложения узловых швов для создания гепатикоеюноанастомоза достаточно тонким шовным материалом – нитью Викрил 5-0. Это оказалось возможным благодаря использованию микрохирургических инструментов роботической системы da Vinci Si, имеющих 7 степеней свободы работы в разных плоскостях, полному отсутствию тремора, 20-кратному увеличению изображения и его 3D-реконструкции. Качественная визуализация позволила создать одно из важных условий успешного формирования гепатикоеюноанастомоза – полное сопоставление слизистых оболочек. Немаловажным преимуществом роботической системы является максимально удобная эргономика для хирурга – положение сидя, поддержка рук и головы существенно облегчают выполнение кропотливой работы над анастомозом.

Также важными факторами успешного функционирования гепатикоеюноанастомоза считаются его ширина около 1,5–2,0 см и хорошее кровоснабжение желчного протока в зоне анастомоза. Существуют публикации, описывающие диаметр желчного протока менее 0,6 см как основной предиктор развития анастомотической стриктуры. Поэтому считается недопустимым отдельное наложение анастомозов с правым и левым печеночным протоками при повреждении Е4, предпочтительнее создание нового соустья между этими протоками и наложение единого широкого гепатикоеюноанастомоза. Также с целью увеличения диаметра анастомоза производится рассечение передней поверхности общего печеночного протока с переходом на левый печеночный проток при повреждениях Е2 и Е3 (техника Hepp-Couinaud) [14].

Для обеспечения оптимальной васкуляризации анастомоза в ряде современных публикаций рекомендуется наложение более высокого анастомоза (в области слияния правого и левого печеночных протоков), даже если повреждение локализуется в дистальной части общего желчного протока [15].

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

Много мнений существует также по поводу сроков восстановления непрерывности желчных протоков после повреждения. Некоторые авторы являются сторонниками интраоперационной одномоментной реконструкции [17]. В то же время неудачная попытка первичной реконструктивной операции может привести к развитию протяженной стриктуры анастомоза [18]. Реконструктивная операция на желчных протоках в условиях перитонита, перифокального воспаления, сепсиса, выполненная в ранние сроки после травмы, чревата неудовлетворительными результатами, по мнению многих авторов [19, 20].

Согласно данным результатов большого количества исследований за последние несколько лет, с увеличением промежутка времени между повреждением внепеченочных желчных протоков

и реконструкцией снижается вероятность образования стриктуры анастомоза. Промежуточный период, который длится со 2-й по 6-ю неделю после повреждения, является самым неблагоприятным в плане развития стриктуры [21].

Так, среди описанных в данной статье пациентов у всех имелись признаки острого воспалительного процесса в области гепатодуоденальной связки и даже в брюшной полости, что не исключало наличие сепсиса. Поэтому после повреждения желчных протоков было выполнено дренирование подпеченочного пространства или клипирование культи протоков и транспортировка пациентов в центр гепатобилиарной хирургии, где после соответствующей подготовки в сроки более 6 нед после повреждения была проведена реконструктивная операция.

Необходимо отметить, что вопрос о выборе времени для реконструктивной операции в настоящее время остается открытым. Следует учитывать, что с каждой последующей операцией шансы на развитие стриктуры анастомоза увеличиваются [22–24].

Заключение

Лапароскопическая робот-ассистированная гепатикоеюностомия является безопасной и эффективной операцией при ятрогенной травме желчных протоков. Требуется большее количество наблюдений для исследования ранних и поздних послеоперационных осложнений.

Литература

1. Pisano M., Allievi N., Gurusamy K. et al. World Society of Emergency Surgery updated guidelines for the diagnosis and treatment of acute calculus cholecystitis // *World J. Emerg. Surg.* 2020. Vol. 15, N 1. P. 61. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00336-x>
2. de'Angelis N., Catena F., Memeo R. et al. 2020 WSES guidelines for the detection and management of bile duct injury during cholecystectomy // *World J. Emerg. Surg.* 2021. Vol. 16, N 1. P. 30. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13017-021-00369-w>
3. 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. Vol. 22, N 6. P. 1385. DOI: <https://doi.org/10.3892/etm.2021.10821>
4. 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. Vol. 18. P. 367–374.
5. Bustos R., Fernandes E., Mangano A., Aguiluz G., Valle V., Masrur M. et al. Robotic hepaticojunostomy: Surgical technique and risk factor analysis for anastomotic leak and stenosis // *HPB (Oxford)*. 2020. Vol. 22. P. 1442–1449.
6. Cuendis-Velázquez A., Bada-Yllán O., Trejo-Ávila M. et al. Robotic-assisted Roux-en-Y hepaticojunostomy after bile duct injury // *Langenbecks Arch. Surg.* 2018. Vol. 403. P. 53–59.
7. Cuendis-Velázquez A., Trejo-Ávila M., Bada-Yllán O. et al. A new era of bile duct repair: robotic-assisted versus laparoscopic hepaticojunostomy // *J. Gastrointest. Surg.* 2019. Vol. 23. P. 451–459.
8. Старков Ю.Г., Замолотчиков Р.Д., Джантуханова С.В., Конторщиков П.К. Лапароскопическая реконструктивная гепатикоеюностомия на петле по Ру // *Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова*. 2022. № 4. С. 86–90. DOI: <https://doi.org/10.17116/hirurgia202204186>
9. Потапов П.А., Тимошенко Д.С., Армашов В.П., Матвеев Н.Л., Белоусов А.М. Роботическая хирургия: вчера, сегодня, завтра // *Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова*. 2022. № 11. С. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.17116/hirurgia202211129>
10. Booiij 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 hepaticojunostomy for bile duct injury: An analysis of surgical and percutaneous treatment in a tertiary center // *Surgery*. 2018. Vol. 163. P. 1121–1127.
11. Dong J., Feng X., Duan W. Stepping into the segment era of biliary surgery // *Chin. J. Dig. Surg.* 2017. Vol. 16. P. 341–344.
12. Ayloo S., Schwartzman J. Robot-assisted repair of E1 biliary ductal injury with Roux-en-Y hepaticojunostomy after bile duct injury // *Adv. Surg. Tech. A*. 2019. Vol. 29, N 6. P. 817–819. DOI: <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0664>
13. 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 hepaticojunostomy after bile duct injury // *Langenbecks Arch. Surg.* 2018. Vol. 403, N 1. P. 53–59. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00423-018-1651-8> Epub 2018 Jan 26. PMID: 29374315.
14. Nagakawa Y., Kozono S., Takishita C., Osakabe H., Nishino H., Nakagawa N. et al. Incidence of anastomotic stricture after hepaticojunostomy with continuous sutures in patients who underwent laparoscopic pancreaticoduodenectomy // *Surg. Today*.

2021. Vol. 51, N 7. P. 1212–1219. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00595-020-02223-z> Epub 2021 Jan 9. PMID: 33420821.

15. 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. Vol. 13, N 11. P. 767–773. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2011.00356.x> Epub 2011 Jul 19. PMID: 21999589; PMCID: PMC3238010.

16. Fletcher R., Cortina C.S., Kornfield H., Varelas A., Li R., Veenstra B. et al. Bile duct injuries: A contemporary survey of surgeon attitudes and experiences // Surg. Endosc. 2019. Vol. 34, N 7. P. 3079–3084.

17. Malla B.R., Rajbhandari N., Karmacharya R.M. Management of bile duct injury following cholecystectomy // J. Nepal Health Res. Counc. 2020. Vol. 18, N 2. P. 214–218. DOI: <https://doi.org/10.33314/jnhrc.v18i2.1579>

18. 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. Vol. 20. P. 370–378. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2017.10.012>

19. Booi 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 in-

jury: An analysis of surgical and percutaneous treatment in a tertiary center // Surgery. 2018. Vol. 163. P. 1121–1127.

20. Díaz-Martínez J., Chapa-Azueta O., Roldan-García J.A., Flores-Rangel G.A. Bile duct injuries after cholecystectomy, analysis of constant risk // Ann. Hepatobiliary Pancreat. Surg. 2020. Vol. 24, N 2. P. 150–155. DOI: <https://doi.org/10.14701/ahbps.2020.24.2.150>

21. Schreuder A.M., Nunez Vas B.C., Booi K.A.C. Optimal timing for surgical reconstruction of bile duct injury: Meta-analysis // BJS Open. 2020. Vol. 4, N 5. P. 776–786.

22. 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. Vol. 14, N 2. P. 442–455. DOI: <https://doi.org/10.4254/wjh.v14.i2.442> PMID: 35317176; PMCID: PMC8891678.

23. Tekant Y., Serin K.R., İbiş A.C., Ekiz F., Baygöl A., Özden İ. Surgical reconstruction of major bile duct injuries: Long-term results and risk factors for restenosis // Surgeon. 2023. Vol. 21. P. e32–e41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surge.2022.03.003> PMID: 35321812.

24. Otto W., Sierdziński J., Smaga J., Kornasiewicz O., Dudek K., Zieniewicz K. Actuarial patency rates of hepaticojejunal anastomosis after repair of bile duct injury at a reference center. J Clin Med. 2022; 11 (12): 3396. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11123396> PMID: 35743465; PMCID: PMC9224737.

References

1. Pisano M., Allievi N., Gurusamy K., et al. 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: <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00336-x>

2. de'Angelis N., Catena F., Memeo R., 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: <https://doi.org/10.1186/s13017-021-00369-w>

3. 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: <https://doi.org/10.3892/etm.2021.10821>

4. Maigras 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.

5. 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: 1442–9.

6. Cuendis-Velázquez A., Bada-Yllán O., Trejo-Ávila M., et al. Robotic-assisted Roux-en-Y hepaticojejunostomy after bile duct injury. Langenbecks Arch Surg. 2018; 403: 53–9.

7. Cuendis-Velázquez A., Trejo-Ávila M., Bada-Yllán O., et al. A new era of bile duct repair: robotic-assisted versus laparoscopic hepaticojejunostomy. J Gastrointest Surg. 2019; 23: 451–9.

8. Starkov Yu.G., Zamolodchikov R.D., Dzhantukhanova S.V., Kontorshchikov P.K. Laparoscopic reconstructive Roux-en-Y hepaticojejunostomy. Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova [Surgery. The Journal named after N.I. Pirogov]. 2022; (4): 86–90. DOI: <https://doi.org/10.17116/hirurgia202204186> (in Russian)

9. Potapov P.A., Timoshenko D.S., Armashov V.P., Matveev N.L., Belousov A.M. Robotic-assisted surgery: yesterday, today, tomorrow. Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova [Surgery. The Journal named after N.I. Pirogov]. 2022; (11): 29–35. DOI: <https://doi.org/10.17116/hirurgia202211129> (in Russian)

10. Booi 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.

11. Dong J., Feng X., Duan W. Stepping into the segment era of biliary surgery. Chin J Dig Surg. 2017; 16: 341–4.

12. 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: <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0664>

13. 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: <https://doi.org/10.1007/s00423-018-1651-8> Epub 2018 Jan 26. PMID: 29374315.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00423-018-1651-8> Epub 2018 Jan 26. PMID: 29374315.

14. 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: <https://doi.org/10.1007/s00595-020-02223-z> Epub 2021 Jan 9. PMID: 33420821.

15. 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: <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2011.00356.x> Epub 2011 Jul 19. PMID: 21999589; PMCID: PMC3238010.

16. Fletcher R., Cortina C.S., Kornfield H., Varelas A., Li R., Veenstra B., et al. Bile duct injuries: A contemporary survey of surgeon attitudes and experiences. Surg Endosc. 2019; 34 (7): 3079–84.

17. Malla B.R., Rajbhandari N., Karmacharya R.M. Management of bile duct injury following cholecystectomy. J Nepal Health Res Counc. 2020; 18 (2): 214–8. DOI: <https://doi.org/10.33314/jnhrc.v18i2.1579>

18. 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: <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2017.10.012>

19. Booi 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.

20. Díaz-Martínez J., Chapa-Azueta O., Roldan-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: <https://doi.org/10.14701/ahbps.2020.24.2.150>

21. Schreuder A.M., Nunez Vas B.C., Booi K.A.C. Optimal timing for surgical reconstruction of bile duct injury: Meta-analysis. BJS Open. 2020; 4 (5): 776–86.

22. 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: <https://doi.org/10.4254/wjh.v14.i2.442> PMID: 35317176; PMCID: PMC8891678.

23. Tekant Y., Serin K.R., İbiş A.C., Ekiz F., Baygöl A., Özden İ. Surgical reconstruction of major bile duct injuries: Long-term results and risk factors for restenosis. Surgeon. 2023; 21: e32–41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surge.2022.03.003> PMID: 35321812.

24. Otto W., Sierdziński J., Smaga J., Kornasiewicz O., Dudek K., Zieniewicz K. Actuarial patency rates of hepaticojejunal anastomosis after repair of bile duct injury at a reference center. J Clin Med. 2022; 11 (12): 3396. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11123396> PMID: 35743465; PMCID: PMC9224737.