

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Азиев Муслим Мухадиевич

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ
ПОСЛЕ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ**

3.1.9 – хирургия

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени кандидата
медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор Тимербулатов М.В.

Уфа – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1 Современные принципы безопасности при выполнении лапароскопической холецистэктомии.....	10
1.2 Реконструкция внепеченочных желчных протоков при ятрогенном повреждении.....	20
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	31
2.1 Общая характеристика клинического материала и дизайн исследования.....	31
2.2 Техника лапароскопической робот-ассистированной гепатикоэноностомии.....	40
2.3 Статистическая обработка данных.....	47
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	48
ГЛАВА 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	85
ВЫВОДЫ.....	89
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	91
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	93
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	94

ВВЕДЕНИЕ

Лапароскопическая холецистэктомия имеет множество преимуществ перед открытой операцией, тем не менее, количество случаев интраоперационного повреждения желчных протоков стабильно выше при использовании лапароскопической методики (Van de Graaf F. et al., 2018). В настоящее время разработаны современные принципы идентификации структур в области гепатодуоденальной связки и правила безопасной диссекции тканей в этой зоне, которые главным образом заключаются в формировании «критического вида безопасности» (CVS) перед клипированием и пересечением трубчатых структур (Pisano M. et al., 2020). Ключом к созданию «критического вида безопасности» является начало мобилизации жировых и фиброзных тканей гепатопузырного треугольника с нижней трети ложа желчного пузыря (Eid N. et al., 2021).

На сегодняшний день частота ятрогенной травмы внепеченочных желчных протоков при лапароскопической холецистэктомии в среднем в мире составляет 0,4% (Pisano M. et al., 2020). В России в 2023 году она составила примерно 0,5% (Ревишвили А.Ш., 2024). Гепатикоюностомия «бок в бок» является операцией выбора при ятрогенной травме общего желчного протока (Гальперин Э. И., 2017), считается наиболее безопасной, позволяет сохранить кровоснабжение, обеспечить формирование наиболее широкого анастомоза, добиться полноценной реабилитации у 75-98% пациентов (Mercado M. et al., 2011). Даже в центрах гепатобилиарной хирургии развитие структур после гепатикоюностомии традиционным доступом после ятрогенного повреждения желчных протоков происходит в 10-20% случаев (Moldovan C. et al, 2021). Подтекание желчи развивается у 3,0-3,3% пациентов (Malgras B. et al., 2016). Среди факторов риска развития перечисленных осложнений выделяют наличие холангита на момент наложения анастомоза, повреждение сосудов в воротах печени, низкое качество шва, диаметр желчного протока менее 0,6 см (Nagakawa Y. et al., 2021).

Успех реконструктивной операции во многом зависит от прецизионной техники выполнения анастомоза, которая может быть обеспечена главным образом качеством визуализации. Возможность лапароскопической гепатикоюностомии после ятогенной травмы общего желчного протока в настоящее время является предметом дискуссии, и в литературе существует небольшое количество публикаций о ее успешном исполнении (Старков Ю.Г., 2022). 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.

Существует мнение, что узловые швы при выполнении открытой гепатикоюностомии связаны с меньшим риском развития структуры по сравнению с непрерывными швами. Но использование узловых, тем более прецизионных швов не является удобным при лапароскопическом выполнении анастомоза из-за запутывания нити, сложности манипуляций, увеличения времени операции, недостаточного качества визуализации (Bustos R. et al., 2020).

Роботическая хирургическая система da Vinci позиционирует себя как инструмент, улучшающий эргономику хирурга, облегчающий манипуляции в малых пространствах, что позволяет преодолеть ограничения лапароскопической методики и обеспечить максимальную прецизионность движений при работе на тонких трубчатых структурах в воротах печени (Потапов П.А., 2022). С помощью данной технологии представляется удобным наложение узловых прецизионных швов при формировании гепатикоюноанастомоза (Bustos R. et al., 2020). Инструменты, которые способны работать при полном отсутствие трепора и давления на ткани пациента, имеют 7 степеней свободы и могут изгибаться под углом 90°, что позволяет сделать их позиционирование в 5 раз более точным, чем движения человеческой кисти (García-Jiménez M.L., 2020). К тому же трехмерное стереоскопическое изображение при двадцатикратном увеличении незаменимо

при выполнении прецизионных узловых швов (серозно-мышечно-подслизистых швов без захвата слизистой оболочки кишки) (Kosei T., 2023).

Еще одним из достоинств системы da Vinci является возможность лапаролифтинга и работы в условиях небольшого внутрибрюшного давления, что считается одним из принципов безопасности в лапароскопической хирургии и одним из шагов к ускоренной реабилитации пациентов в послеоперационном периоде (Reijnders-Boerboom G. et al., 2023).

Немаловажным преимуществом роботической системы также является максимально удобная эргономика для хирурга – положение сидя, поддержка рук и головы существенно облегчают выполнение кропотливой работы над анастомозом (Zwart M., 2022).

Известно, что применение лапароскопической методики оперативного лечения значительно улучшает качество жизни пациентов в послеоперационном периоде, но не хирургов, 87% которых страдают от непосредственно связанных с работой заболеваний и травм (Aaron K. et al., 2021). Представляется актуальным при выборе метода операции фокусироваться не только на преимуществах для пациента, но и на сохранении физического и психического благополучия оперирующего хирурга. Робот-ассистированные лапароскопические операции после 4-х часовой продолжительности работы вызывают значительно более низкое восприятие физической нагрузки хирургом по сравнению с лапароскопическими операциями, независимо от сложности проводимых манипуляций (Hotton J. et al., 2023).

Цель и задачи исследования

Цель исследования: минимизировать ятрогенные повреждения желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии, а также улучшить результаты реконструктивных операций при их повреждении. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи.

1. Ретроспективно проанализировать результаты лапароскопических холецистэктомий в хирургических отделениях №1 и №2 ГБУЗ РБ ГКБ №21 г. Уфа за 30 лет для выявления случаев повреждения внепеченочных желчных протоков.
2. Определить факторы риска ятогенного повреждения внепеченочных желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии.
3. Исследовать результаты реконструктивных операции при полном ятогенном повреждении общего желчного протока после лапароскопической холецистэктомии.
4. Определить факторы риска развития структуры анастомоза и несостоятельности анастомоза после гепатикоэзоностомии.
5. Оценить рабочую нагрузку хирурга в ходе лапароскопической гепатикоэзоностомии и робот-ассистированной лапароскопической гепатикоэзоностомии в сравнительном аспекте.

Научная новизна

1. Впервые применен метод робот-ассистированной лапароскопической гепатикоэзоностомии на петле по Ру при ятогенной травме общего желчного протока с использованием прецизионных узловых швов с двойным захватом серозно-мышечного слоя кишки и изучены результаты его применения с помощью классификации осложнений Clavien-Dindo.
2. Проведена сравнительная оценка результатов лапароскопической гепатикоэзоностомии на петле по Ру с использованием непрерывного шва и робот-ассистированной лапароскопической гепатикоэзоностомии на петле по Ру с использованием прецизионных узловых швов с двойным захватом серозно-мышечного слоя кишки.
3. Изучено эмоциональное и физическое состояние оперирующего хирурга после лапароскопической гепатикоэзоностомии на петле по Ру с использованием непрерывного шва и робот-ассистированной лапароскопической гепатикоэзоностомии на петле по Ру с использованием прецизионных узловых швов в сравнительном аспекте.

Практическая значимость работы

1. Обоснован выбор метода реконструктивной операции при полном повреждении общего желчного протока после лапароскопической холецистэктомии.

2. Определены факторы риска неудовлетворительных результатов реконструктивных операций при полном повреждении общего желчного протока после лапароскопической холецистэктомии.

3. Сформулирован порядок действий хирурга после выявления полного повреждения общего желчного протока после лапароскопической холецистэктомии.

Методология и методы исследования

Ретроспективное одногрупповое поперечное исследование на основании анализа архивного материала. Выявлены случаи повреждения внепеченочных желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии, проанализированы наиболее вероятные факторы риска этого события. Далее пациенты разделены на 3 группы в зависимости от вида реконструктивной операции, основные интраоперационные показатели и послеоперационные результаты, в том числе рабочая нагрузка на хирурга в ходе операции, изучены в группах в сравнительном аспекте, также определены факторы риска неудовлетворительных результатов гепатикоюностомии.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Наиболее вероятными факторами риска ятрогенного полного повреждения общего желчного протока после лапароскопической холецистэктомии в исследуемой группе пациентов являются: отказ от определения критического вида безопасности (CVS) перед клипированием и пересечением пузырных артерий и протока, опыт хирурга менее 50 лапароскопических холецистэктомий, атипичное строение желчных протоков.

2. В структуре повреждений общего желчного протока после лапароскопической холецистэктомии в исследуемой группе пациентов преобладает тип Е3 по классификации S.Strasberg.

3. Робот-ассистированная роботическая гепатикоюностомия на петле по Ру с использованием прецизионных узловых швов с двойным захватом серозно-мышечного слоя кишки обладает преимуществами перед лапароскопической гепатикоюностомией на петле по Ру с применением непрерывных швов: на 45% сокращает количество пациентов с подтеканием желчи из анастомоза в послеоперационном периоде.

4. Среди факторов риска неудовлетворительных результатов реконструктивных операций при полном ятрогенном повреждении общего желчного протока наиболее вероятными оказались: диаметр желчного протока менее 6 мм для формирования анастомоза, выбор времени реконструкции более 14 дней после травмы и менее 6 недель после повреждения, выполнение операции хирургом ниже экспертного уровня подготовки.

5. Эмоциональная и физическая нагрузка на хирурга существенно ниже при использовании роботической системы da Vinci Si для наложения гепатикоюноанастомоза по сравнению с лапароскопической гепатикоюностомией.

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены на заседании Ассоциации хирургов Республики Башкортостан (г. Уфа, 2023), на III съезде Приволжского Федерального округа (07.10.2022, г. Нижний Новгород, ул. Родионова, 190, ГБУЗ НО Нижегородская областная клиническая больница им. Н.А. Семашко), на 88 Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых «Вопросы теоретической и практической медицины» (25.05.2023, г. Уфа, ул. Ленина 3), на XV Съезде РОХ совместно с IX Конгрессом московских хирургов (24-26.10.2023 по адресу: г. Москва, Краснопресненская набережная, 12, Конгресс-центр ЦМТ), на IV Уральском конгрессе хирургов и эндоскопистов «Проблемы эффективности

и безопасности хирургии» (30.11-01.12. 2023, Azimut Сити отель, г. Екатеринбург), на I Казанском Конгрессе хирургов 27-28.05.2024 «Анализ факторов безопасности в лапароскопической хирургии» (г. Казань, ул. Спартаковская 2).

В завершенном виде диссертация доложена и обсуждена на проблемной комиссии Башкирского государственного медицинского университета (протокол №20 от 20.12.2024)

По материалам диссертационной работы опубликовано 6 научных работ, из них 4 в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ для публикации кандидатских и докторских диссертаций, из них 3 - входящих в международную базу данных Scopus.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 106 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Диссертация иллюстрирована 12 таблицами, 24 рисунками. Указатель литературы содержит 125 источников, из которых отечественных – 12, иностранных - 113.

Внедрение в практику

Результаты проведенных исследований внедрены в учебный процесс кафедры факультетской хирургии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, в практику 1 хирургического отделения ГБУЗ РБ ГКБ №21 г. Уфа, в практическую деятельность отделения абдоминальной хирургии ГКБ им Н.И. Пирогова, г. Москва.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современные принципы безопасности при выполнении лапароскопической холецистэктомии

Лапароскопической холецистэктомии 38 лет, по сравнению с открытой операцией эта методика давно и прочно зарекомендовала себя «золотым стандартом» благодаря лучшему косметическому эффекту, сокращенным срокам госпитализации и реабилитации, минимальному болевому синдрому [56, 120].

Необходимо заметить, что лапароскопическая холецистэктомия превосходит открытую операцию в плане повреждения желчных протоков, которые составляют по данным различных авторов от 0,3 до 1,5% против 0,2% соответственно.

Если на этапе освоения методики высокие цифры ятrogenных повреждений можно было списать на погрешность в технике исполнения, то в настоящее время стоит признать, что сама методика лапароскопической холецистэктомии приводит к стабильно более частым неудачам. В среднем в мире частота повреждений желчных протоков при выполнении лапароскопической холецистэктомии в настоящее время составляет 0,4 %. Интересно заметить, что чем больше операций выполняется в клинике, тем меньше в ней случаев повреждения желчных протоков и наоборот [123].

Сложно судить о частоте ятrogenного повреждения желчных протоков в России из-за частичного отсутствия достоверной документации. По данным из отчета о хирургической помощи в РФ за 2023 год проведено 228 операций на желчных протоках при свежей травме и 849 операций при рубцовых структурах желчных протоков. При этом известно, что первичный склерозирующий холангит является редкой патологией и составляет всего 0,016%. Таким образом, можно сделать вывод, что на 209413 лапароскопических холецистэктомий, выполненных в РФ в 2023 году, частота повреждений желчных протоков составляет около 0,5%.

По данным большинства авторов в 71%-97% случаев повреждение желчных протоков является следствием неправильной идентификации анатомических структур гепатодуodenальной связки при выполнении лапароскопической холецистэктомии [47].

Почему же при лапароскопической методике больше шансов на повреждение желчных протоков? По-видимому, дело в особенности визуализации операционного поля. При тракции за дно желчного пузыря в краиальном направлении, прямая линия между общим печеночным протоком и общим желчным протоком превращается в прямую линию между пузырным протоком и общим желчным протоком, и получаются два визуально одинаковых треугольника, расположенных друг над другом: один между пузырным протоком и пузырной артерией, другой между общим желчным протоком и общим печеночным протоком (рисунок 1) [12]. Диссекция тканей в зоне нижнего треугольника может привести к катастрофе.

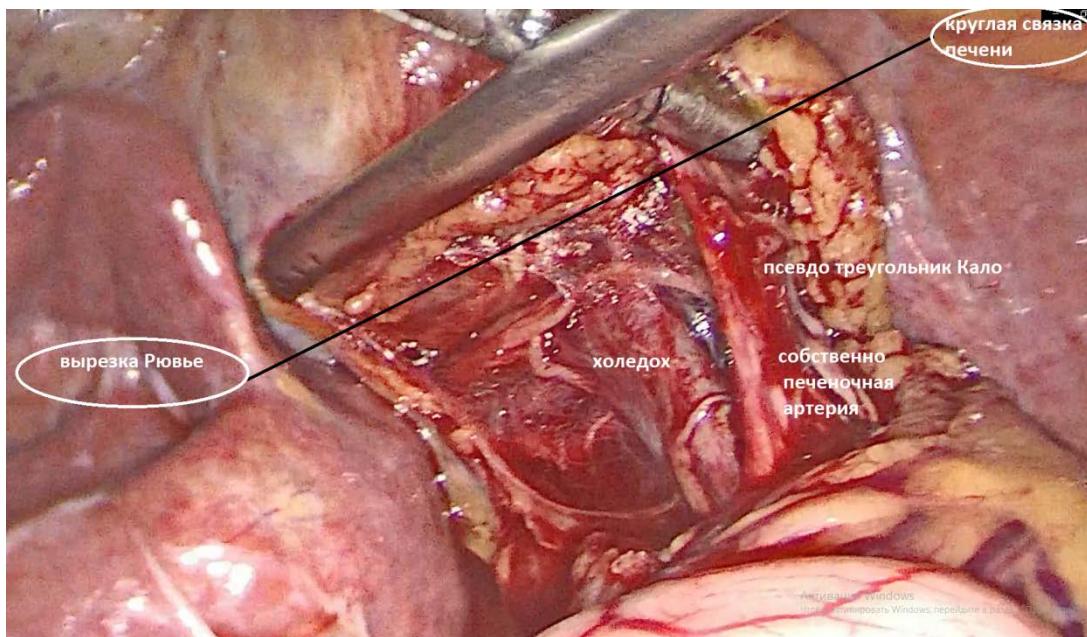


Рисунок 1 – Псевдотреугольник Кало

Учитывая изложенное, в последние годы все большее значение придается дополнительным анатомическим ориентирам, необходимым для начала диссекции трубчатых структур в области шейки желчного пузыря. Важной характеристикой этих ориентиров является расположение вне печеночнодуodenальной связки и неподверженность воспалительным и фиброзным изменениям [40, 114, 117, 102].

Вырезка Рювье впервые описана французским анатомом Henri Rouvière в 1924 году, встречается у 90% людей, имеет размеры от 2 до 5 см, располагается на висцеральной поверхности печени между хвостатым отростком и правой долей [117].

Согласно анатомической классификации Сингха около 60% людей имеют открытый тип вырезки Рювье, у 13 % она представлена в виде щели, лишь у 11% пациентов - в виде рубца, что может вызвать трудности при ее идентификации [102].

По данным мета-анализа 23 исследований, в ходе которых изучено 4495 лапароскопических холецистэктомий, вырезка Рювье является безопасным ориентиром для начала диссекции тканей в области шейки желчного пузыря для предотвращения ятрогенных повреждений желчных протоков [114].

Зона, выше условной линии, соединяющей вырезку Рювье и круглую связку печени, кстати, известная с 1954 года как щит МакЭмоли, является единственной безопасной зоной для диссекции жировых и фиброзных структур [40, 74].

Также экстрабилиарными ориентирами безопасности являются переходохеальное венозное сплетение, которое никогда не встречается около пузырного протока, и двенадцатиперстная кишка (рисунок 2) [40].

Так как ниже треугольника Кало располагается визуально идентичный треугольник, необходимо признать, что идентификация элементов треугольника Кало в ходе выполнения лапароскопической холецистэктомии для безопасного пересечения структур в области шейки желчного пузыря потеряла свою актуальность [12, 61].

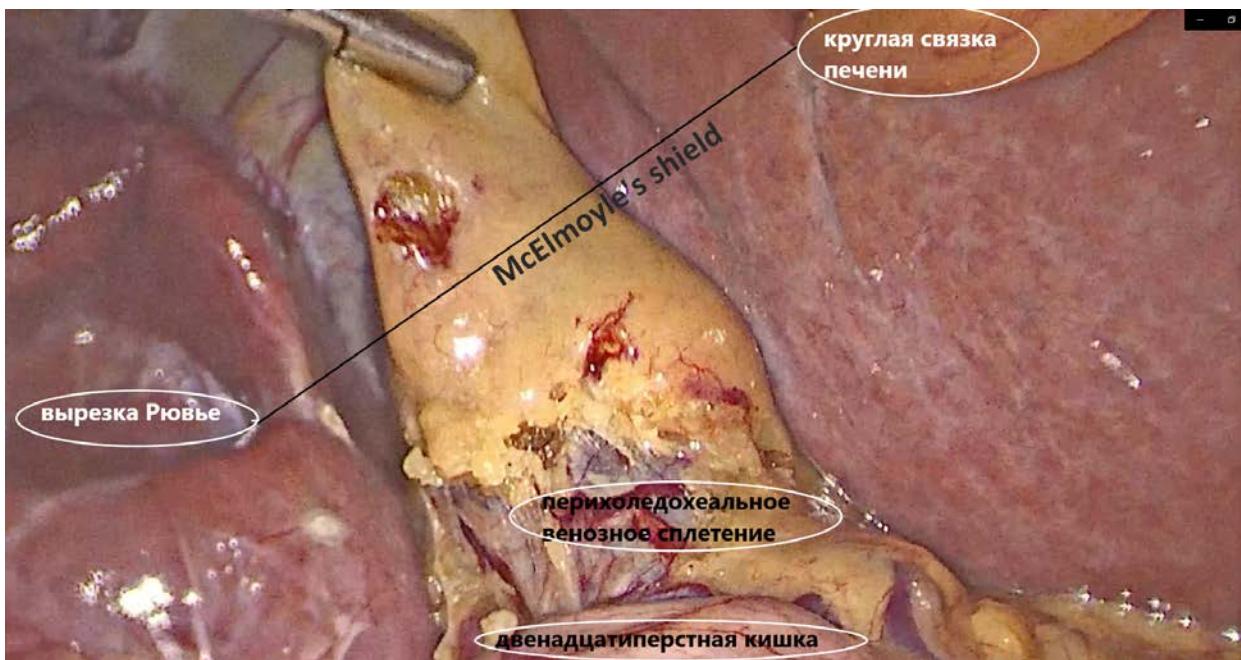


Рисунок 2 – Ориентиры безопасности при выполнении лапароскопической холецистэктомии

Также давно доказана неэффективность техники «хобот слона» для идентификации пузырного протока, во многом благодаря распространённости такого варианта анатомии как короткий пузырный проток, или его укорочение в ходе хронического воспаления. Так у 80 % пациентов причиной повреждения общего желчного протока при лапароскопической холецистэктомии явилось использование данной методики [59, 106].

Новые принципы идентификации структур в области гепатодуоденальной связки под названием «критический вид безопасности» (CVS) сформулированы Стивеном Страсбергом в 1995 году, на сегодняшний день они входят в клинические рекомендации по выполнению лапароскопической холецистэктомии Японии, США и Европы. Главной идеей этих критериев является начало мобилизации гепатопузырного треугольника с нижней трети ложа желчного пузыря (рисунок 3), и только потом выделение трубчатых структур в области шейки, в результате которого только две структуры должны подходить к желчному пузырю (рисунок 4) [12]. Важно заметить, что при этом идентификация общего печеночного протока не является обязательной [56, 120, 119, 123, 104].

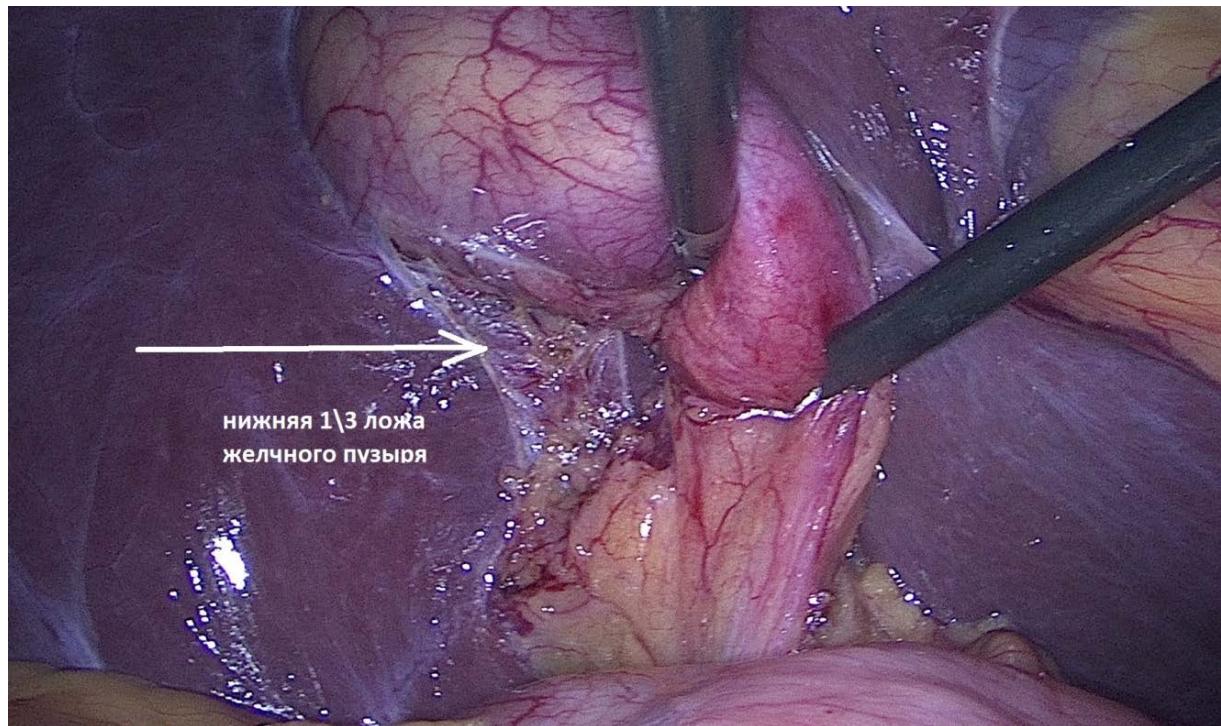


Рисунок 3 – Мобилизованная нижняя 1\3 желчного пузыря

Критерии безопасности, сформулированные Страсбергом, не зря оказались в ведущих клинических рекомендациях мира - за 35 лет накопилась достаточная доказательная база их эффективности. Во-первых, существует достаточно большое количество исследований, в ходе которых выявлено достоверно меньшее число ятрогенных повреждений желчных протоков при использовании CVS для идентификации структур в области гепатопузырного треугольника [79, 125].

Во-вторых, во всех существующих публикациях о случаях интраоперационного повреждения желчных протоков вышеописанные критерии безопасности не соблюдались [75, 29].

Также нет ни одного сообщения о повреждении желчных протоков при соблюдении критериев CVS [97].

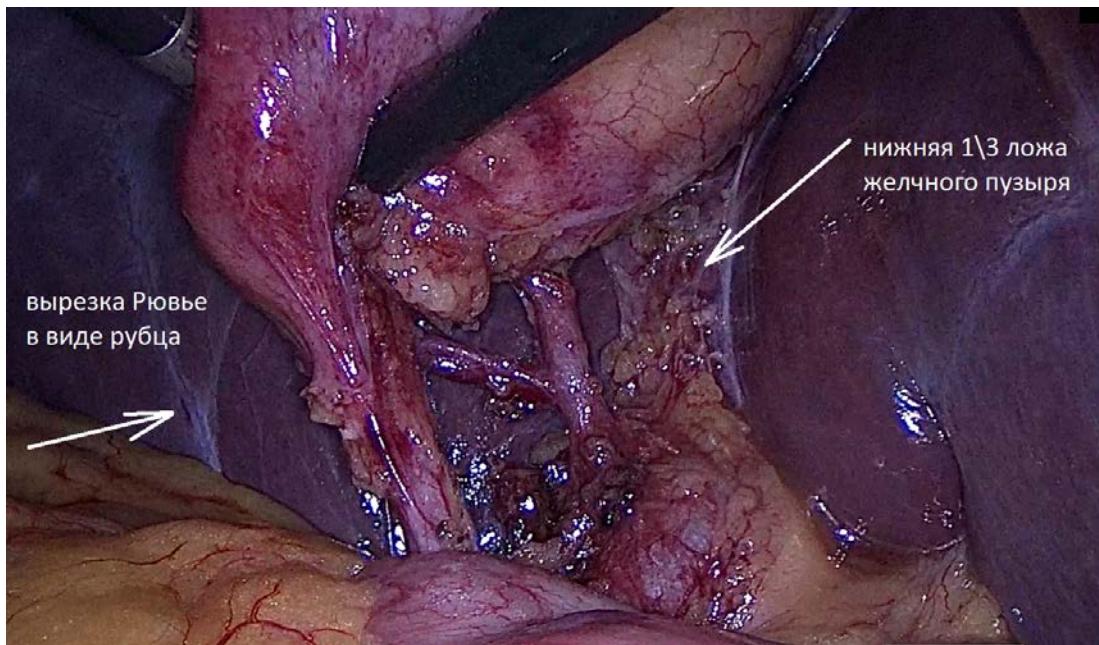


Рисунок 4 – Критический вид безопасности

При выделении нижней трети ложа желчного пузыря до клипирования пузырной артерии может возникнуть кровотечение, причиной этому является выбор неправильного слоя для диссекции. Дело в том, что в ложе желчного пузыря существует бессосудистая зона, так называемый «серый» слой, который находится ближе к желчному пузырю, идентификация которого может позволить выполнить эту манипуляцию бескровно (рисунок 5) [12, 45, 113].

Но «критический вид безопасности» это только способ идентификации трубчатых структур, а не способ диссекции, в результате которой также существует возможность повреждения желчных протоков при выполнении лапароскопической холецистэктомии.

Например, в клинических рекомендациях IRCAD оговаривается обязательная латеральная тракция вправо (на 9 часов) за шейку пузыря оперирующим хирургом, с целью нивелировать отклонение от нормального расположения трубчатых структур при краиальной тракции ассистентом за дно желчного пузыря. Также описано нежелательное снижение количества портов. При возникновении кровотечения в ходе диссекции рекомендуется использовать

тампонирование марлевым шариком, избегая беспорядочной коагуляции и клипирования «вслепую» [56].



Рисунок 5 – Субсерозный слой желчного пузыря

По данным исследования итальянских авторов с анализом 13718 лапароскопических холецистэктомий, при американской позиции хирургов, при которой оперирующий хирург находится слева от пациента, а ассистент справа, в 4 раза меньше случаев интраоперационного повреждения желчных протоков по сравнению с французской позицией, при которой оперирующий хирург располагается между ногами пациента. Также на безопасность диссекции влияют хирургические инструменты. Так наименее опасным является диссектор, в 4,5 раза опаснее L-образный электрод, и в 5,8 раза опаснее применение ножниц для разделения жировых и фиброзных структур в области шейки желчного пузыря. Использование 0 градусной оптики в 3,8 раза опаснее по сравнению с 30 градусной [38].

Важным замечанием является невозможность ориентации на диаметр трубчатых структур при их идентификации, так как их размер может быть

вариабельным. Пузырный проток может быть шире 5 мм, а общий желчный проток уже 3 мм [105].

К неудачам в ходе выделения элементов гепатопузырного треугольника могут привести также аномалии развития желчных протоков, которые встречаются у 40% пациентов. Наиболее опасным является низкое слияние правого заднего и правого переднего печеночных протоков, которое наблюдается примерно у 20% пациентов, тогда при мобилизации в области шейки желчного пузыря появляется дополнительная трубчатая структура [41].

Также опасность создает укорочение пузырного протока в ходе хронического воспалительного процесса или параллельное его расположение с общим желчным протоком и последующее сращение. По данным литературы такая ситуация может наблюдаться у 20% пациентов [63].

Одной из важных мер по предотвращению повреждения желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии является определение «точки невозврата» в ходе диссекции тканей в области печеночнопузырного треугольника, того момента, когда становится ясно, что критического вида безопасности достичь не удастся [105].

И тогда необходимо безопасно завершить операцию. Для этого есть несколько вариантов: холецистэктомия «от дна», субтотальная холецистэктомия, или конверсия. Эти варианты также обозначены в клинических рекомендациях Токио и IRCAD.

Субтотальная холецистэктомия представляет собой удаление большей части желчного пузыря с оставлением небольшого его участка в области шейки. При этом обязательным условием является эвакуация всех конкрементов из желчного пузыря. Прототипом этого варианта удаления желчного пузыря является известная операция Прибрама, в ходе которой при невозможности идентификации структур в области шейки желчного пузыря производится разрез на передней стенке пузыря, эвакуация конкрементов и электро мукоклазия слизистой оболочки [66].

Субтотальная холецистэктомия может быть завершена как фенестрацией, когда со стороны слизистой оболочки пузыря накладывается кисетный шов на устье пузырного протока, так и реконструкцией с ушиванием культи желчного пузыря интракорпоральным швом [103, 108].

По некоторым данным результаты операций в плане количества конверсий, глубоких и поверхностных форм инфекций области хирургического вмешательства, 30-и дневной летальности и повторных операций лучше после реконструкции шейки желчного пузыря [62].

Нужно сказать, что возможен вариант субтотальной холецистэктомии с дренированием ложа желчного пузыря вообще без ушивания пузырного протока. Этот вариант подходит хирургам, не владеющим навыками интракорпорального шва. По данным некоторых исследований, у таких пациентов достоверно выше количество повторных операций по сравнению с пациентами, у которых имело место интраоперационное повреждение желчных протоков, но ниже количество летальных исходов, в том числе связанных с развитием билиарного цирроза печени [37, 58, 107, 109].

Факторами риска развития трудностей при идентификации структур гепатопузырного треугольника и выполнения субтотальной холецистэктомии считают пожилой возраст пациента, повышение количества лейкоцитов крови выше 20 тысяч, длительное течение хронического холецистита и мужской пол [14].

Конечно, существуют описания случаев развития резидуального калькулезного холецистита после субтотальной лапароскопической холецистэктомии, но необходимо подчеркнуть, что субтотальная холецистэктомия – это вынужденная мера в случаях, когда предотвращение повреждения желчных протоков невозможно [78, 112].

В настоящее время частота конверсий в открытую операцию при выполнении лапароскопической холецистэктомии в мире достигает 15%, это увеличивает время операции, частоту послеоперационных инфекционных осложнений, длительность стационарного лечения и стоимость лечения [80].

Необходимо понимать, что сама по себе конверсия не может обеспечить безопасное завершение операции по удалению желчного пузыря, скорее всего, придется использовать в итоге субтотальную холецистэктомию или холецистэктомию «от дна», только в открытом варианте. В настоящее время, многие молодые хирурги имеют меньший опыт открытой холецистэктомии по сравнению с лапароскопической, поэтому стоит рассмотреть преимущество лапароскопического завершения операции с использованием субтотальной холецистэктомии или холецистэктомии «от дна» [105].

К тому же по опыту некоторых центров, открытая холецистэктомия в большинстве случаев приводила к интраоперационному повреждению общего желчного протока по сравнению с лапароскопической методикой [46].

Таким образом, на текущий момент критерии безопасности при выполнении лапароскопической холецистэктомии изменились. Взамен треугольнику Кало считается необходимым выделение гепатопузырного треугольника, сторонами которого являются мобилизованная нижняя 1/3 ложа желчного пузыря, общий печеночный проток и пузирный проток [13].

Мобилизация начинается с нижней трети ложа желчного пузыря и продолжается до тех пор, пока не останется только две трубчатые структуры, присоединяющиеся к желчному пузырю.

При невозможности проведения мобилизации описанным способом ввиду выраженного воспалительного или фиброзного изменения тканей в области шейки желчного пузыря стоит рассмотреть возможность субтотальной холецистэктомии с целью предотвращения повреждения желчных протоков.

1.2 Реконструкция внепеченочных желчных протоков при ятрогенном повреждении

Повреждения желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии могут привести к различным последствиям: развитию желчного свища, механической желтухи, холангита, биломы, абсцесса брюшной полости, желчного перитонита, билиарного сепсиса, билиарного цирроза печени, летального исхода [8, 54].

Летальность при ятрогенном повреждении желчных протоков в настоящее время составляет около 3,5% [81].

Даже после реконструкции желчных протоков при ятрогенной травме качество жизни пациентов существенно снижается [86].

Несвоевременное обращение в специализированный центр увеличивает летальность при повреждении желчных протоков.

Только от 1/2 до 1/3 повреждений желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии диагностируются вовремя, и более 70% реконструктивных операций выполняются хирургами, не имеющими такого опыта.

Выполнение окончательной реконструктивной операции в неподходящие сроки является очень распространенным явлением [31].

Даже в центрах гепатобилиарной хирургии в руках опытных хирургов частота стриктур после восстановительных операций на желчных протоках после их ятогенного повреждения составляет от 10-20% [28].

Среди всех стриктур внепеченочных желчных протоков 56,9% развивается после коррекции их посттравматических повреждений [1].

Успех реконструктивной операции зависит от точной предоперационной диагностики вида повреждения желчных протоков, выбора разумной хирургической тактики и прецизионной техники исполнения [33].

Существуют различные шкалы для градации вида и степени тяжести повреждения желчных протоков. Первая классификация была разработана Бисмутом в 1982 году, в ее основе было определение уровня повреждения желчного дерева [25].

В последние годы за рубежом предпочтение отдавалось классификации Стивена Страсберга от 1995 года, согласно которой выделяют 5 типов повреждений: A, B, C, 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, Е- полное пересечение или структура общего желчного протока или общего печеночного протока. В зависимости от уровня повреждения тип Е делится еще на 4 типа: Е1, Е2- повреждение общего желчного протока, Е3-повреждение общего печеночного протока после слияния правого и левого печеночных протоков, Е4 – повреждение правого и левого печеночного протоков до слияния, Е4 –повреждение общего желчного протока и правого заднего печеночного протока. Типы Е в обязательном порядке требуют реконструктивной операции, преимущественно гепатикоэзоностомии. Типы А-Д могут быть устранины как с помощью миниинвазивных методик оперативного лечения – эндоскопических или рентгенхирургических, так и потребовать полноценной реконструктивной операции.

Существует недостаточное количество исследований отдаленных результатов реконструктивных операций после «малых» повреждений желчных протоков типов А-Д и после повреждений из группы Е в сравнительном аспекте.

Наиболее современной является классификация АТОМ, которая является наиболее полной, включает анатомию повреждения, наличие повреждения сосудов, время диагностики и механизм травмы. Классификация была разработана Европейской ассоциацией эндоскопических хирургов в 2013 году.

Основным недостатком классификации АТОМ является то, что она может быть слишком сложной для использования в обычной клинической практике.

На деле зачастую повреждения желчных протоков делят на малые (травма от электроагуляции 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 холедохеюноанастомоза [124].

Манифестация симптомов малого повреждения желчных протоков может развиться в сроки до 10 лет послеоперационного периода. Сепсис, билома, абсцесс брюшной полости, как правило, развиваются в раннем послеоперационном периоде, холангит и стриктуры относят к поздним послеоперационным осложнениям [15].

Большие повреждения желчных протоков диагностируется преимущественно во время холецистэктомии или в ранние сроки послеоперационного периода. Как правило, первыми симптомами являются желчеистечение или развитие желтухи [68].

Время диагностики повреждения желчных протоков и выбор сроков и методов реконструкции играют решающую роль в развитии ранних и поздних послеоперационных осложнений [124].

Очевидно, что чем раньше проводится диагностика повреждения, тем более благоприятен исход ситуации [96].

В настоящее время по данным литературы частота диагностики повреждений желчных протоков вовремя, то есть во время холецистэктомии варьирует от 25% до 92% [21].

По данным национального регистра Швеции после холецистэктомии выживаемость в течение года в два раза ниже у пациентов с интраоперационной травмой желчных протоков, не выявленной во время операции, по сравнению с пациентами без повреждения протоков. И не было выявлено значимых отличий в послеоперационной выживаемости в течение года между пациентами с

повреждениями желчных протоков, диагностированными вовремя и пациентами без повреждения [116].

С целью улучшения своевременной диагностики повреждения желчных протоков во время сложной холецистэктомии целесообразно селективное применение интраоперационной холангиографии, ультрасонографии, флуоресцентной лапароскопии. Так же мнение более опытного специалиста в виде виртуальной или очной консультации может помочь существенно снизить вероятность повреждения желчных протоков [60].

Принимая во внимание необходимость дополнительной подготовки для выполнения интраоперационной холангиографии и ультрасонографии, значительное удлинение времени операции, рутинное их использование не рекомендуется.

Выбор антибактериального препарата и продолжительность терапии при ятрогенном повреждении желчных протоков отражены в клинических рекомендациях Всемирного общества экстренных хирургов от 2020 года. Согласно последним, при интраоперационной диагностике повреждения желчных протоков на фоне воспалительного процесса в желчном пузыре и гепатодуоденальной связке или предоперационных инвазивных инструментальных исследованиях (чрескожном чреспеченоочном дренирование желчных протоков, эндоскопическом стентировании, эндоскопической холедохолитоэкстракции) показаны цефалоспорины четвертого поколения с последующей коррекцией антибактериального препарата с учетом результата бактериологического исследования операционного материала. Введение антибиотика предпочтительно интраоперационно и продолжительность терапии как минимум 5 дней после операции.

У пациентов с наружным желчным свищом, биломой, желчным перитонитом антибиотикотерапия должна быть реализована в течение 1 часа после повреждения желчных протоков с использованием пиперациллина, карбапенемов и продолжаться на протяжении 5-7 дней. При обнаружении

энтерококков, стрептококков в посеве желчи терапия должна быть продолжена в течение 14 дней для профилактики инфекционного эндокардита.

Гепатикоюностомия является операцией выбора при ятрогенной интраоперационной «большой» травме желчных протоков (тип Е по классификации S.Strasberg), менее всех других вмешательств приводящая к развитию структур [67].

Техника гепатикоюностомии «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 [101, 121].

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 подпеченоочного пространства и транспортировка пациента в центр гепатобилиарной хирургии. Конверсия для определения вида повреждения не должна проводиться, так как может привести к еще большей операционной травме [77].

Много мнений существует по поводу сроков восстановления непрерывности желчных протоков после повреждения. Некоторые авторы являются сторонниками интраоперационного выявления травмы желчного дерева и одномоментной реконструкции [72].

В то же время неудачная попытка первичной реконструктивной операции может привести к развитию протяженной структуры общего желчного протока и затруднительному дальнейшему наложению холедохоеюноанастомоза [49, 85].

Реконструктивная операция на желчных протоках в условиях желчного перитонита, перифокального воспаления, сепсиса, выполненная в ранние сроки после травмы, чревата неудовлетворительными результатами по мнению многих авторов [22, 67].

Согласно современным клиническим рекомендациям по диагностике и устраниению повреждения желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии от 2021 года, 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 гепатодуodenальной зоны ранняя повторная операция недопустима.

Опубликован мета-анализ 21 исследования с участием 2484 пациентов, в котором определены оптимальные временные интервалы для реконструктивной операции после ятрогенной травмы общего желчного протока после холецистэктомии. Выяснилось, что с увеличением времени между повреждением и реконструкцией снижается вероятность образования структуры анастомоза, и шансы на развитие структуры через 9 недель после травмы являются наименьшими. Промежуточный период, который длится со второй по шестую неделю после повреждения, является самым неблагоприятным в плане развития структуры [100].

Конечно, вопрос о выборе времени для реконструктивной операции является в настоящее время открытым и требует консенсуса, обозначенного клиническими рекомендациями [118].

С каждой последующей операцией шансы на развитие структуры анастомоза увеличиваются [16, 110].

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. Конечно, симптомы зависят от вида повреждения, и два наиболее вероятных сценария – это желчеистечение и обструкция общего желчного протока. Желчеистечение при отсутствии возможности для дренирования приводит к развитию биломы и перитонита. Обструкция общего желчного протока часто сопровождается рецидивирующими холангитом. Оба

варианта развития событий могут закончиться сепсисом, полиорганной недостаточностью и летальным исходом [39].

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 [76, 118].

Комплексная травма желчных протоков и сосудов в воротах печени может привести к некрозу печеночной ткани и к необходимости резекции печени [71, 94].

Известно, что 5,6% резекций печени в мире выполнены по поводу травмы общего желчного протока в ходе холецистэктомии [44].

Возможность лапароскопической гепатикоэноностомии 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 открытую операцию при реконструкции желчных протоков главным образом из-за ограниченного рабочего пространства в воротах печени для лапароскопических инструментов [20].

Роботическая хирургическая система da Vinci позиционирует себя 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, которая представляет собой фиксированную точку в пространстве, вокруг которой движутся инструменты, полностью исключающая их трепмор 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 двадцатикратном увеличении создает «эффект присутствия» [19, 91, 95].

Еще одним из достоинств системы da Vinci является возможность лапаролифтинга и работы в условиях небольшого внутрибрюшного давления, что в последние годы описывают как один из принципов безопасности в лапароскопической хирургии и один из шагов к ускоренной реабилитации пациентов в послеоперационном периоде [70].

Перечисленные преимущества роботической техники могут существенно улучшить качество анастомоза при работе с тонкими трубчатыми структурами, такими как внепеченочные желчные протоки, диаметр которых при ятрогенном повреждении, как правило, невелик.

Также немаловажным достоинством роботической хирургической системы является максимально удобная эргономика для хирурга – положение сидя, поддержка рук и головы значительно облегчают выполнение кропотливой работы над анастомозом [84, 90].

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 гепатикоэностомии с использованием системы Da Vinci после ятрогенной травмы общего желчного протока, на сегодняшний день максимальная выборка представляет 30 пациентов [87, 90, 91, 92].

Стриктура анастомоза – наиболее распространенное позднее осложнение гепатикоэностомии, которая может привести к развитию рецидивирующего холангита, внутрипеченочного холестаза, абсцесса печени, механической желтухи, печеночной недостаточности. В настоящее время существует недостаточное количество данных об осложнениях позднего послеоперационного периода [51].

После открытой гепатикоэностомии частота развития стриктур составляет 2,6%-11,9% [50, 52, 88].

Среди факторов риска развития стриктуры анастомоза выделяют послеоперационный холангит, повреждение сосудов в воротах печени [73].

Существует мнение, что узловые швы при выполнении открытой гепатикоэностомии связаны с меньшим риском развития стриктуры в послеоперационном периоде по сравнению с непрерывным швом [42].

Более того, для формирования билиодегестивных анастомозов, по мнению многих авторов предпочтительной является методика прецизионного шва, наложенного с использованием увеличительной оптики и микрохирургических инструментов, в основе которого обязательное захватывание в шов и сопоставление подслизистого слоя без прокалывания слизистой оболочки кишки. Для наложения прецизионного шва требуются: увеличительная оптика, микрохирургические инструменты и тонкий атравматический шовный материал. Микрохирургическая техника захвата тканей обеспечивает заживление однородных гистологических структур по типу первичного натяжения [7, 10].

Сформулированы основные факторы неудовлетворительных результатов при формировании гепатикоэнтероанастомоза с использованием узловых швов – это сквозные проколы стенок органов и внутриорганное расположение узелков завязываемых нитей [2, 6, 11].

Проблема в том, что использование узловых швов, тем более прецизионных, не является удобным при лапароскопическом выполнении анастомоза из-за запутывания нити, сложности и манипуляций в малом пространстве под печенью, недостаточной визуализации слоев кишечной стенки. С этой точки зрения, более подходящей может оказаться роботическая техника [53, 93].

Также существуют публикации, согласно которым диаметр желчного протока менее 6 мм при наложении анастомоза является достоверным предиктором развития стриктуры в позднем послеоперационном периоде, как и использование монофиламентной рассасывающейся нити для формирования непрерывного анастомоза. Казалось бы, полифиламентный шовный материал способен в большей мере вызывать хроническое воспаление в сшиваемых тканях, но, возможно, монофиламентная нить способна сильнее затягиваться и суживать просвет анастомоза [51].

Подтекание желчи после открытой гепатикоэностомии развивается в 3,0-3,3% случаев. Очень мало данных о развитии этого осложнения после лапароскопического наложения анастомоза [34].

Согласно немногочисленным публикациям частота развития подтекания желчи после лапароскопической гепатикоэностомии составляет от 1,9% до 20% [51].

Интересным наблюдением Y. Nagakawa, S. Kozono, имеющим практическое значение в своевременной диагностике развития стриктуры гепатикоэноанастомоза, явилось отсутствие механической желтухи у 8 пациентов со стриктурой при наличии холангита, расширения внутрипеченочных желчных протоков и повышенного уровня печеночных трансаминаз [51].

В целом, общими принципами успешного формирования лапароскопического анастомоза после ятрогенного повреждения общего желчного протока являются: хорошая васкуляризация желчного протока, отсутствие натяжение анастомоза, широкая проходимость анастомоза, дренирование всех сегментов печени, полное сопоставление слизистых оболочек [90, 101].

Все перечисленные условия для формирования успешного анастомоза достижимы как с помощью лапароскопической, так и роботической методик [64, 90].

Хирургами Мексики опубликованы сравнительные данные реконструктивных операций 40 пациентов с ятrogenенным повреждением желчных протоков при помощи лапароскопической методики и 37 пациентов с использованием роботической техники, согласно которым, проходимость анастомоза в течение 90 дней послеоперационного периода существенно не отличалась [92].

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 [121].

При повреждениях общего печеночного протока по типу E3 согласно классификации S.Strasberg (повреждение прямо в области слияния протоков при сохранении сообщения между протоками) 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» (техника Хеппа-Куина) [90].

Пациенты с повреждением общего печеночного протока по типам E3 и E4 согласно классификации S.Strasberg нуждаются в клиновидной резекции IV или V сегментов печени для наложения анастомоза без натяжения. При повреждении E4 необходимо создание неоконфлюенса для формирования единого широкого билиоентероанастомоза [48, 121].

Таким образом, операцией выбора при полном пересечении общего желчного протока в ходе лапароскопической холецистэктомии может быть лапароскопическая робот-ассистированная гепатикоюностомия на петле по Ру с использованием однорядного узлового прецизионного шва с двойным захватом серозно-мышечного слоя кишки с диаметром анастомоза не менее 20 мм и вне органным расположением узелков завязываемых нитей. Шовный материал предпочтительно монофиламентный рассасывающийся (Полидиоксанон) 5/0. Оптимальным временем для реконструктивной операции считается первые 14 дней после повреждения при отсутствии воспалительного процесса в области гепатодуоденальной связки и наличии хирурга экспертного уровня подготовки, в противном случае наиболее благоприятное время для реконструктивной операции начинается с 7 недели после травмы.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика клинического материала и дизайн исследования

В клинике факультетской хирургии БГМУ на базе хирургического отделения №1 и №2 ГБУЗ РБ ГКБ №21 с 1993 по 2023 годы выполнено 18456 лапароскопических холецистэктомий пациентам с желчнокаменной болезнью (рисунок 6). Проведено ретроспективное одногрупповое поперечное исследование. На основании анализа архивного материала историй болезней пациентов с желчнокаменной болезнью выявлены случаи повреждения внепеченочных желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии. Среди форм желчнокаменной болезни рассматривались пациенты с острым и хроническим холециститом. Критериями включения пациентов в исследование стали: лапароскопическая холецистэктомия, наложение холедохоеюноанастомоза в послеоперационном периоде или одномоментно, повреждение внепеченочных желчных протоков более чем на 180° по окружности (типы Е по классификации S.Strasberg). Критериями невключения явились традиционная холецистэктомия или конверсия в открытую операцию в ходе лапароскопической холецистэктомии. Критериями исключения считали «малое» повреждение внепеченочных желчных протоков (типы А-Д по классификации S.Strasberg), наличие холедохолитиаза, холедоходуоденостомия, отказ пациентов от участия в исследовании в отдаленном послеоперационном периоде. Были проанализированы основные демографические показатели пациентов: пол, возраст, сопутствующие заболевания, индекс массы тела, форма желчнокаменной болезни и наличие осложнений на момент проведения лапароскопической холецистэктомии. Также были исследованы такие интраоперационные показатели как время операции, интраоперационное кровотечение, соблюдение принципов безопасности (CVS) при выделении пузырного протока и пузырной артерии, опыт хирурга.

Послеоперационные результаты изучены в основном с позиции наличия или отсутствия повреждения внепеченочных желчных протоков.

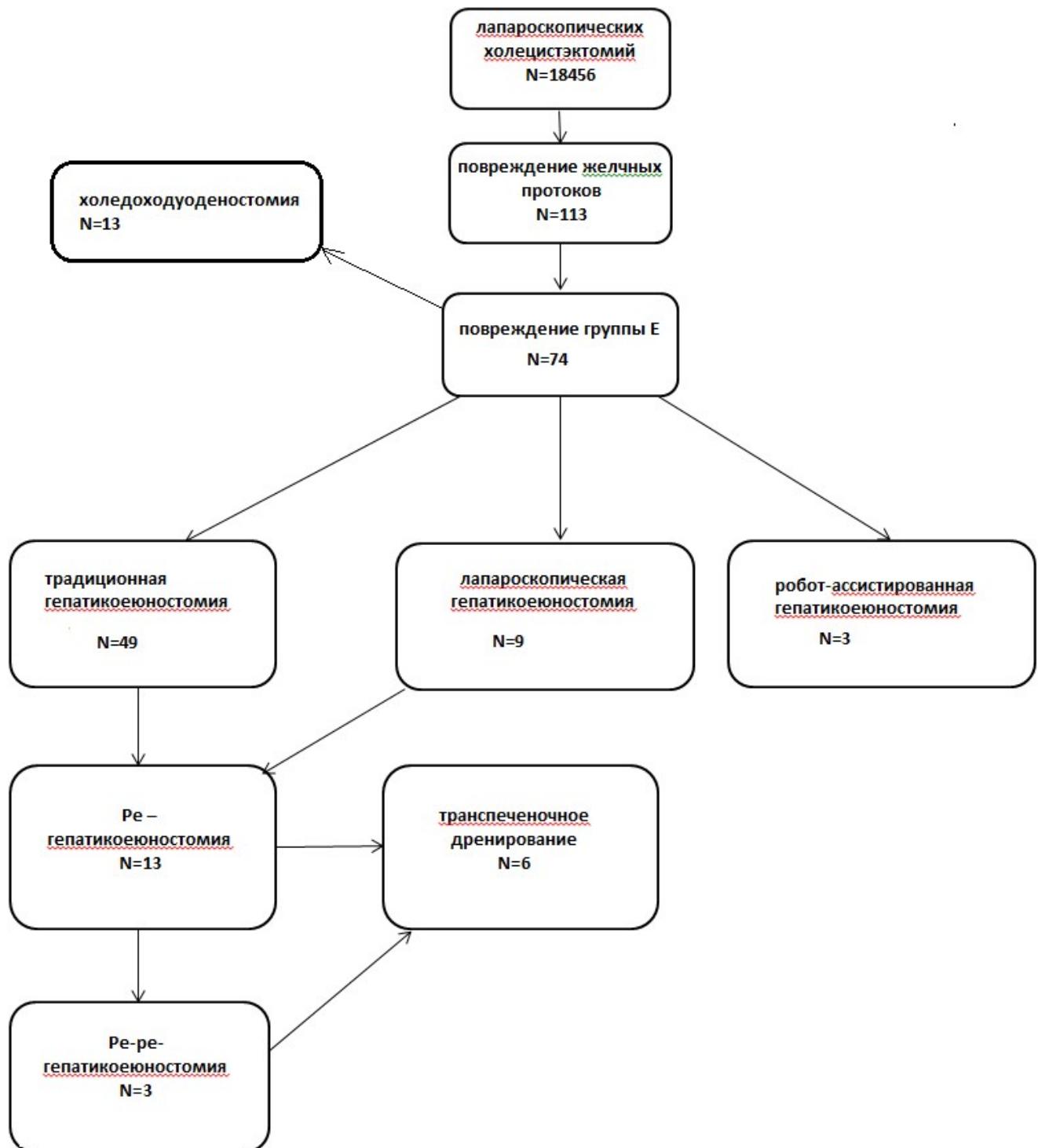


Рисунок 6 – Дизайн исследования

Проанализированы наиболее вероятные факторы риска повреждения желчных протоков во время лапароскопической холецистэктомии, описанные в литературе, такие как: осложнения острого холецистита (перипузирный инфильтрат, перипузирный абсцесс), осложнения хронического холецистита (синдром Мириззи, фиброзный процесс в области шейки желчного пузыря, короткий пузирный проток), недостаточный опыт хирурга (менее 50 лапароскопических холецистэктомий), несоблюдение принципов безопасности (CVS) при выполнении лапароскопической холецистэктомии, кровотечение во время операции, цирроз печени, индекс массы тела.

Для оценки факторов риска интраоперационного повреждения желчных протоков определялся опыт хирурга в количестве проведенных ранее лапароскопических холецистэктомий.

Для оценки факторов риска неудовлетворительных результатов реконструктивных операций на желчных протоках оценивался опыт хирурга согласно классификации, утвержденной Российским обществом хирургов, по которой выделяется пять категорий специалистов в зависимости от степени компетентности в эндоскопической хирургии: резидент (среди навыков диагностическая лапароскопия), специалист базового уровня (лапароскопическая холецистэктомия, лапароскопическая аппендэктомия), специалист продвинутого уровня (фундопликация, трансабдоминальная преперitoneальная пластика при паховых грыжах, лапароскопическая холедохотомия), специалист высшего уровня (эндоскопическое выполнение анастомозов, лапароскопическая резекция толстой кишки с лимфодиссекцией, лапароскопическая резекция желудка с лимфодиссекцией, лапароскопическая спленэктомия), специалист экспертного уровня (лапароскопические бariatрические операции, лапароскопическая панкреатодуоденальная резекция) [4].

Далее у пациентов с повреждением общего желчного протока типа Е по классификации S.Strasberg изучены следующие параметры: механизм интраоперационного повреждения желчных протоков, время с момента повреждения до реконструктивной операции, вид реконструктивной операции,

длительность операции, объем кровопотери, опыт хирурга, и послеоперационные осложнения с использованием популярной в последние годы в мировом хирургическом сообществе классификации Clavien-Dindo. Согласно этой классификации выделяют 5 степеней хирургических осложнений:

1 степень – отклонение от нормального течения послеоперационного периода без необходимости хирургического, эндоскопического, рентгенологического или фармакологического вмешательства. Исключение могут составлять анальгетики, антипиретики, диуретики, инфузионно-спазмолитическая терапия, электролиты, физиотерапия.

2 степень – осложнения, требующие фармакологическую поддержку препаратами, отличными от описанных в пункте 1, парентеральное питание, гемотрансфузию.

3 степень – осложнения, требующие хирургического, эндоскопического, рентгенологического вмешательства, как под местной анестезией, так и под наркозом.

4 степень – угрожающие жизни осложнения, сопровождающиеся недостаточностью некоторых органов и систем, включая полиорганную недостаточность.

5 степень – смерть пациента [32].

Пациенты разделены на 3 группы в зависимости от вида реконструктивной операции: традиционная гепатикоэзоностомия (открытая операция), лапароскопическая гепатикоэзоностомия на петле по Ру, робот-ассистированная лапароскопическая гепатикоэзоностомия на петле по Ру (см. рисунок 6).

На этапе подготовки к реконструктивной операции после ятогенного повреждения общего желчного протока после лапароскопической холецистэктомии проводились общеклинические диагностические мероприятия, а именно: сбор анамнеза и объективное обследование пациента, лабораторное и инструментальное обследование. Лабораторное обследование включало:

- исследование общего анализа крови с определением гемоглобина, эритроцитов, гематокрита; лейкоцитов (с селективным определением

процентного содержания эозинофилов, мононуклеарных макрофагов, лимфоцитов; миелоцитов, юных, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов); тромбоцитов;

- исследование биохимического профиля: билирубина (общего, прямой и непрямой фракций), аланин-аминотрансферазы (АлТ), аспартат-аминотрансферазы (АсТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), гамма-глютамилтранспептидазы (ГГТП), амилазы, глюкозы, общего белка с определением фракций альбумина и гамма-глобулинов, альбумин-глобулинового коэффициента, мочевины, креатинина;

- исследование содержания электролитов: натрия, калия, кальция, хлора;

- исследование свертывающей системы: активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), международное нормализованное отношение (МНО), фибриноген, протромбиновое время; при необходимости – исследование D-димеров.

При необходимости выполняли исследование крови на наличие иммунологических маркеров гепатитов В, С и D, а также онкомаркеров (альфа-фетопротеин).

На этапе предоперационной подготовки перед реконструктивной операцией всем пациентам проводилось ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости и забрюшинного пространства на аппарате Aloka Prosound alpha-6 (Япония). Данная методика позволяла оценить наличие и объем скопления желчи в подпеченочном пространстве и в брюшной полости.

Также проводилась компьютерная томография печени на мультирезовом спиральном рентгеновском компьютерном томографе Brilliance CT 64-slice (Philips Medical Systems, Нидерланды) при необходимости в сосудистом режиме для определения диаметра внепеченочных и внутрипеченочных желчных протоков, исключения внутрипеченочных абсцессов и зон пониженной васкуляризации печеночной ткани, а значит возможного повреждения сосудов во время холецистэктомии.

При необходимости, для определения типа повреждения желчных протоков проводилась магнитно-резонансная холангиопанкреатография на магнитно-резонансном томографе «Signa HDxt1,5T» (производитель GE Healthcare, США)

Чрескожная чреспеченочная холангиография (когда необходимо наружное дренирование желчных протоков и контроль желчеистечения через культуру общего желчного протока) проводилась рентгенхирургом под местной анестезией раствором новокаина 0,5%-20 мл в 9 межреберье справа по передней подмышечной линии с использованием набора для чрескожного доступа Neff percutaneous Access set (COOK Medical) 6F пункционной иглой Шиба 21G пунктирулся внутривеночный долевой проток под рентгеноскопическим контролем, далее с помощью минипроводника устанавливался интродьюсер Neff percutaneous Access set (COOK Medical) 6F и выполнялась холангиография с использованием рентген-аппарата General Electric VMX Plus. С помощью проводника Cordis Emerald в правый долевой проток вводился катетер Dawson Mueller Drainage Catheter (COOK Medical) 8,5 Fr, после чего проводилось удаление проводника.

Интраоперационная холангиография выполнялась с использованием рентген-аппарата передвижного General Electric VMX Plus.

Поскольку у части пациентов первая операция выполнена на фоне острого воспалительного процесса в желчном пузыре, исключение развития холангита не представлялось возможным, несмотря на отсутствия симптомов. В связи с этим, перед реконструкцией проводилась антибактериальная терапия согласно современным клиническим рекомендациям: цефалоспоринами IV поколения в течение 3-5 дней во всех случаях повреждений желчных протоков на фоне острого воспалительного процесса в желчной пузыре, при перитоните и перипузирном абсцессе – карбапенемами в течение 5-7 дней, с последующей коррекцией антибактериального препарата с учетом высеванных культур микроорганизмов.

После реконструктивной операции на общем желчном протоке проводилась оценка результатов в срок 30 дней после операции по классификации осложнений

Clavien-Dindo, и отдаленных результатов операций, максимальный период наблюдения составил 56 месяцев. Проводилась оценка самых распространенных описанных в литературе факторов риска развития структуры анастомоза и несостоятельности анастомоза [67, 89].

Исследуемыми факторами риска неудовлетворительных результатов гепатикоэноанастомоза были: выполнение операции хирургом неэкспертного уровня, время от повреждения до выполнения реконструктивной операции, диаметр желчного протока менее 0,6 см, возраст пациента менее 40 лет, индекс массы тела более 30, наличие сахарного диабета, наличие чрескожного чреспеченоочного дренажа, наличие желтухи на момент наложения анастомоза, предоперационное расширение внутрипеченочных желчных протоков, которое определялось при диаметре хотя бы одного внутрипеченочного протока более 8 мм [122].

Подтекание желчи из гепатикоэноанастомоза определялось как попадание желчи в дренаж подпеченочного пространства, расположенный рядом с анастомозом, промокание повязок желчью и/или рентгенологически подтвержденная утечка анастомоза в послеоперационном периоде. Также использовалась градация желчеистечения после гепатикоэноанастомоза согласно рекомендациям Международной исследовательской группы по хирургии печени. Выделяли 3 степени желчеистечения: А – не требующее клинического воздействия, В – требующее активных хирургических вмешательств (эндоскопического или рентгенхирургического дренирования), С – требующее лапароскопической или лапаротомной санации [24].

Структура анастомоза в послеоперационном периоде диагностировалась с помощью компьютерной томографии, магнитно-резонансной холангипанкреатографии или ультразвукового исследования.

Диагностические критерии острого холангита были основаны на Токийских клинических рекомендациях по диагностике и градации степени тяжести острого холангита (таблица 1) [111].

Таблица 1 – Диагностические критерии острого холангита

A. Признаки системной воспалительной реакции

А -1 Гипертермия/озноб	>38°C
А-2 Лабораторные маркеры острого воспалительного процесса	Лейкоциты <4 или >10 ($\times 10^9$ Л) С-реактивный белок (mg/dl) ≥1

B. Признаки холестаза

В-1. Желтуха	Общий билирубин >20 мкмоль/л
В-2. Нарушение функции печени	Повышение в 1,5 раза АлТ, АсТ, ЩФ, ГГТП

C. Инструментальные методы исследования

C-1. Расширение желчных протоков	
C-2. Видимая структура, камень, стент	

Диагноз «холангит» выставлялся при наличии у пациента признаков из пункта А в сочетании с хотя бы одним признаком из пунктов В или С.

Несостоятельность гепатикоюноанастомоза в послеоперационном периоде определялась как развитие распространенного перитонита, абсцесса брюшной полости.

Проходимость гепатикоюноанастомоза определялась по шкале, предложенной Cho et al. в 2018 году, согласно которой проходимость определяется как краткосрочная (в течение 90 дней) и долгосрочная (в течение 2 лет). Критериями проходимости являлись отсутствие эпизодов холангита, желтухи, желчного свища на момент окончания лечения, стентирования, чрескожного чреспеченоочного дренирования и повторной хирургической реконструктивной операции в течение 90 дней после операции и далее (первая проходимость – степень А). Если первичная проходимость не была достигнута, и была утрачена в сроки более 90 дней послеоперационного периода,

рассматривалась возможность достижения вторичной проходимости. Степень В – проходимость в отсутствии стента в течение 18 месяцев, допускается наличие эндоскопического и рентгенологического дренирования желчного дерева, до 2 эпизодов холангита, желчный сициш, который закрылся в течение года. Степень С - вторичная проходимость допускает наличие стента в течение 18 месяцев, но не более 24 месяцев после операции, более 1 эндоскопического и рентгенологического дренирования желчного дерева в течение года, более 3 эпизодов холангита, желчный сициш, который самостоятельно закрылся в течение 2 лет и/или повторная реконструктивная операция. Степень D – наличие стента более 24 месяцев, желчный сициш более 2 лет, третья реконструктивная операция, резекция печени, цирроз печени. Если пациент умирал в течение 2 лет после первой операции - проходимость анастомоза считалась не достигнутой [85].

Таблица 2 – Индекс рабочей нагрузки хирурга

Ментальная нагрузка	Была ли операция легкой или сложной	От 0 до 100
Чувство времени	Как долго по ощущениям продолжалась операция	От 0 до 100
Самооценка*	Насколько успешным и удовлетворенным вы себя чувствуете после выполнения задания	От 0 до 100
Физическая нагрузка	Насколько усердно вам пришлось работать (физически), чтобы завершить операцию	От 0 до 100
Фruстрация	Насколько неуверенным, обескураженным, напряженным и раздраженным вы себя чувствовали во время выполнения	От 0 до 100

*- результаты инвертировать

В рамках проспективного исследования для оценки эмоционального и физического состояния хирурга после операции по наложению гепатикоюноанастомоза с использованием прецизионного шва применялся опросник (таблица 2), разработанный в США для исследования рабочей нагрузки на космонавтов («Индекс рабочей нагрузки Национального управления по аeronавтике и исследованию космического пространства») [18].

Опросник заполнял один и тот же хирург экспертного уровня подготовки, имеющий достаточный опыт выполнения роботических операций и имеющий соответствующую подготовку, сразу же после завершения лапароскопической гепатикоюностомии и робот-ассистированной лапароскопической гепатикоюностомии, не выходя из операционной.

2.2 Техника лапароскопической робот-ассистированной гепатикоюностомии

При выполнении лапароскопической робот-ассистированной реконструктивной операции использовалась французская позиция хирургической бригады, при которой хирург находится между ногами пациента. Пациент располагался на операционном столе лежа на спине в положении, обратном Тренделенбургу, 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 желчного протока и рассечением спаек, разъединением инфильтрата в подпеченочном пространстве, а также наложение энтеро-энтероанастомоза.

Порт для лапароскопа 12 мм располагался ниже пупка на 3 см и на 3 см левее, еще два 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 было не менее 8 см (рисунок 7). Пневмоперитонеум 8 мм.рт.ст осуществлялся при помощи иглы Вереша. С помощью аппарата Liga Sure производилось окно в брыжейке поперечной ободочной кишки и на расстоянии около 40 см от связки Трейца петля тощей кишки пересекалась с помощью эндостеплера. Далее между отводящей и приводящей петлями тощей кишки наложен анастомоз в «бок в бок» на расстоянии 80 см от конца отводящей кишки с помощью эндостеплера, интракорпоральным непрерывным швом нитью Викрил 3-0 сшиты края отверстий для браншей степлера в стенках тощей кишки. Длина анастомоза составляла 4 см.

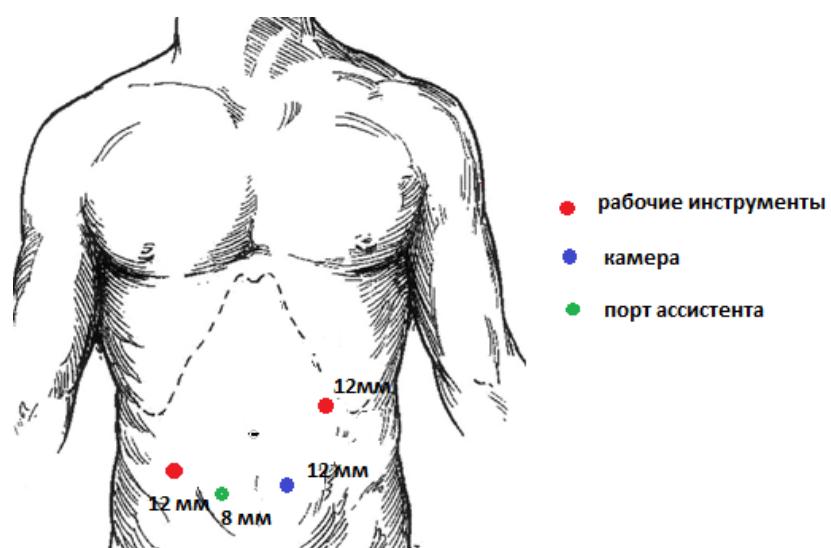


Рисунок 7 – Расположение портов на передней брюшной стенке при робот-ассистированной гепатикоюностомии

Следующим этапом выполнялась робот-ассистированная гепатикоюностомия. Консоль пациента хирургической системы da Vinci Si располагалась в стерильной зоне за головой пациента ближе к левому плечу (рисунок 8).



Рисунок 8 – Вид операционной с хирургической системой Da Vinci Si

Стереоэндоскоп 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 (рисунок 9).

Ассистент в стерильной зоне постоянно необходим для аспирации, ретракции, доставки шовного материала в брюшную полость, работы марлевым шариком. Для ассистента устанавливается 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 не менее 5 см. После докинга оперирующий хирург занимал место за консолью хирурга (рисунок 10), а ассистент перемещался на позицию между ногами пациента.



Рисунок 9 – Фото передней брюшной стенки пациента. Расположение портов, стыкованных с манипуляторами стойки пациента хирургической системы Da Vinci Si



Рисунок 10 – Эргономика хирурга за хирургической консолью Da Vinci Si

При формировании гепатикоюноанастомоза сначала накладывали узловые прецизионные серозно-мышечно-подслизистые швы без захвата слизистой оболочки кишки и с двойным захватом серозно-мышечного слоя кишки нитью Полидиоксанон 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 (рисунок 11).

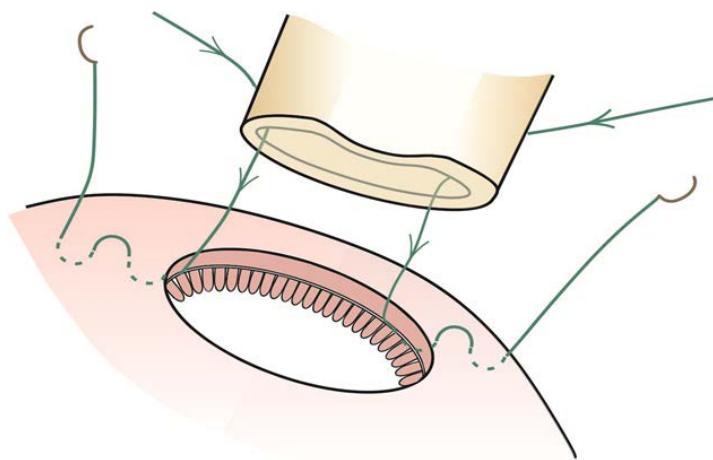


Рисунок 11 – Схема формирования узловых швов без захвата слизистой оболочки кишки и с двойным захватом серозно-мышечного слоя при повреждениях Е1-Е2

Затем сшивалась передняя губа анастомоза в направлении от медиального края к латеральному также узловыми швами с внеорганным расположением узелков завязываемых нитей.

В случае диаметра общего печеночного протока более 1 см производилось наложение гепатикоюноанастомоза «конец в бок» (рисунок 12).

При повреждении Е3 по классификации S.Strasberg (повреждение локализуется прямо в области слияния правого и левого печеночных протоков) использовалась техника Нерр-Куинеад. 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 Полидиоксанон 5/0.

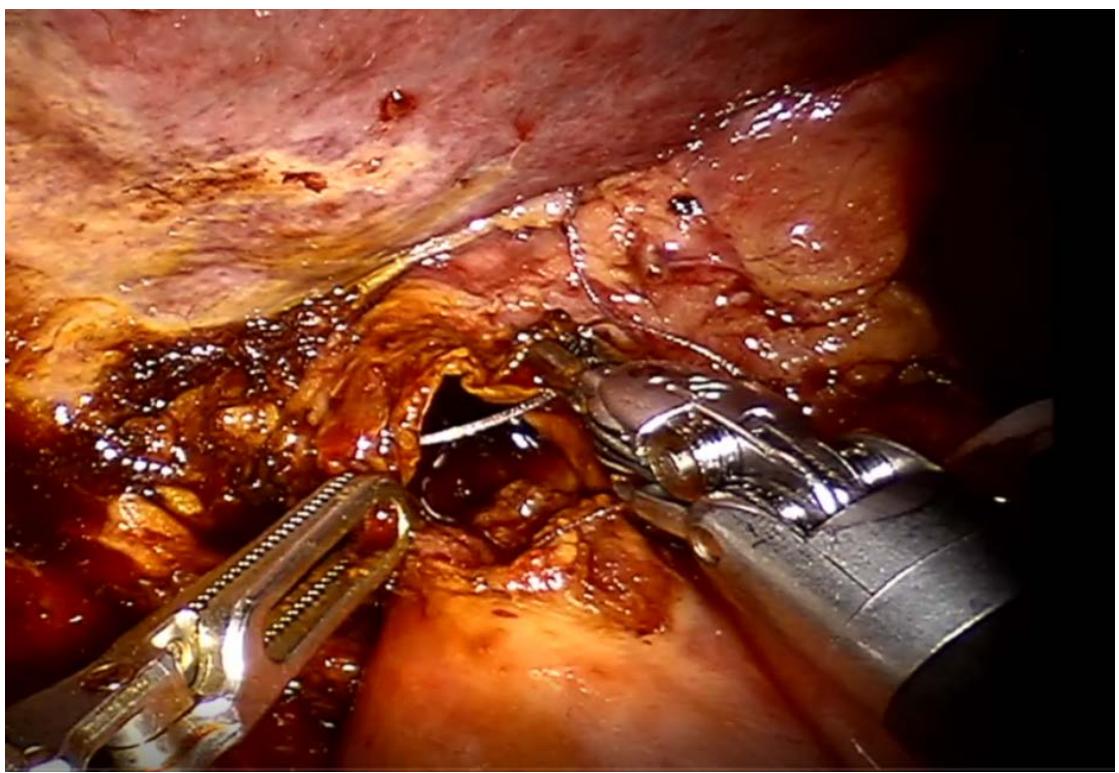


Рисунок 12 – Этап выполнения гепатикоэноанастомоза

Сначала в направлении от латерального края к медиальному сшивалась левая стенка рассеченного желчного протока с задней губой анастомоза, затем в направлении от медиального края к латеральному сшивалась правая стенка рассеченного протока с передней губой анастомоза (рисунок 13).

При повреждении Е4 (повреждение с разобщением правого и левого печеночных протоков) сформировано новое соусьье между правым и левым печеночными протоками с рассечением левого протока до 1 см и правого протока до 1 см нитью Полидиоксанон 5/0 узловыми швами, с последующим формированием единого широкого гепатикоэноанастомоза не менее 2 см (рисунок 14).

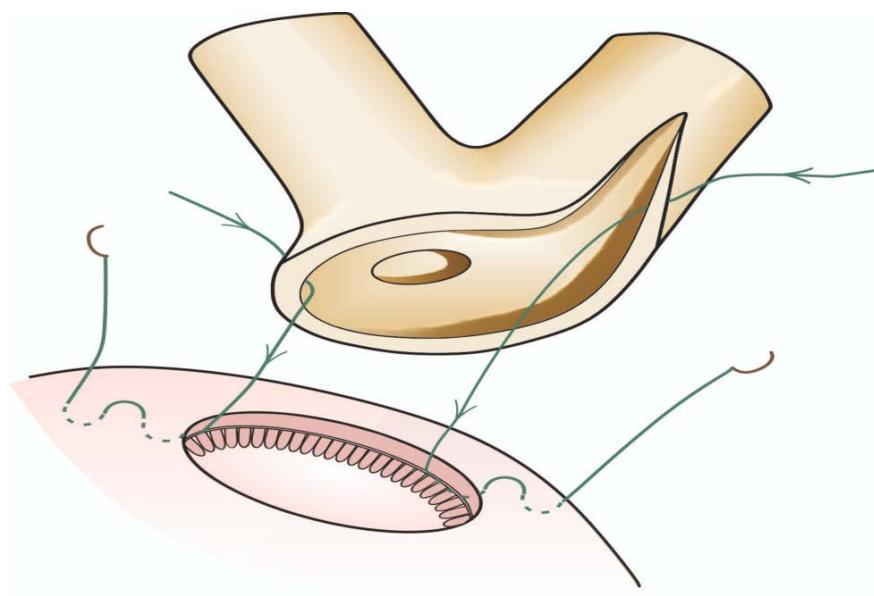


Рисунок 13 – Схема формирования анастомоза «бок в бок» путем рассечения верхней стенки общего печеночного протока (техника Нерр-Куинено) при повреждениях Е3

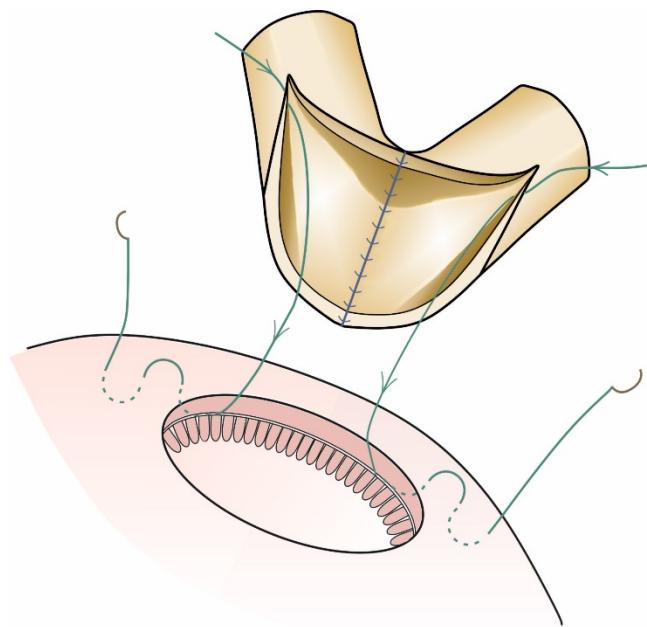


Рисунок 14 – Схема формирования анастомоза «бок в бок» путем рассечения верхних стенок правого и левого печеночных протоков и формирования неоконфлюенса при повреждениях Е4

2.3 Статистическая обработка данных

Описательную статистику для качественных показателей вычисляли как количество и процент пациентов для каждого значения показателя. Соответствие вида распределения закону нормального распределения проводилось с помощью критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Описательную статистику для количественных показателей вычисляли как число наблюдений, среднее арифметическое значение, среднеквадратическое отклонение, медиану, интерквартильный размах. Статистические гипотезы рассматривались как двусторонние с уровнем значимости 0,05. Для выявления наличия или отсутствия различий между сравниваемыми группами пациентов по качественным признакам использовали точный тест Фишера при малых выборках, и критерий χ^2 при количестве пациентов более 10. Различные по методу реконструктивной операции на желчных протоках 3 группы по качественным номинальным признакам при малой выборке сравнивали с помощью точного теста Фишера с использованием таблицы сопряженности $2 \times N$.

Для выявления наличия или отсутствия различий между сравниваемыми группами пациентов по количественным признакам использовали тест Манна-Уитни. Для выявления наличия или отсутствия различий между сравниваемыми 3 независимыми группами пациентов по количественным признакам применяли метод Краскела-Уоллиса, затем парное сравнение групп проводилось с использованием теста Манна-Уитни с поправкой Бонферрони для оценки значения p , с уровнем значимости $p=0,02$. Для вычисления факторов риска повреждения желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии, а также факторов риска развития несостоятельности и структуры гепатикоюноанастомоза применяли логистический регрессионный анализ с использованием количественных и категориальных независимых переменных. Обработка данных произведена с использованием программы Stat Soft Statistica 24,0.

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В клинике факультетской хирургии БГМУ на базе хирургических отделений №1 и №2 ГБУЗ РБ ГКБ №21 с 1993 по 2024 годы выполнено 18456 лапароскопических холецистэктомий пациентам с желчнокаменной болезнью.

Всего выявлено 74 пациента с повреждением гепатикохоледоха более чем на 180° по окружности типа Е по классификации S.Strasberg. Наибольшее количество повреждений наблюдается в период с 1993 года по 2006 год, также второй пик повреждений приходится на промежуток времени с 2019 по 2023 годы (рисунок 15).

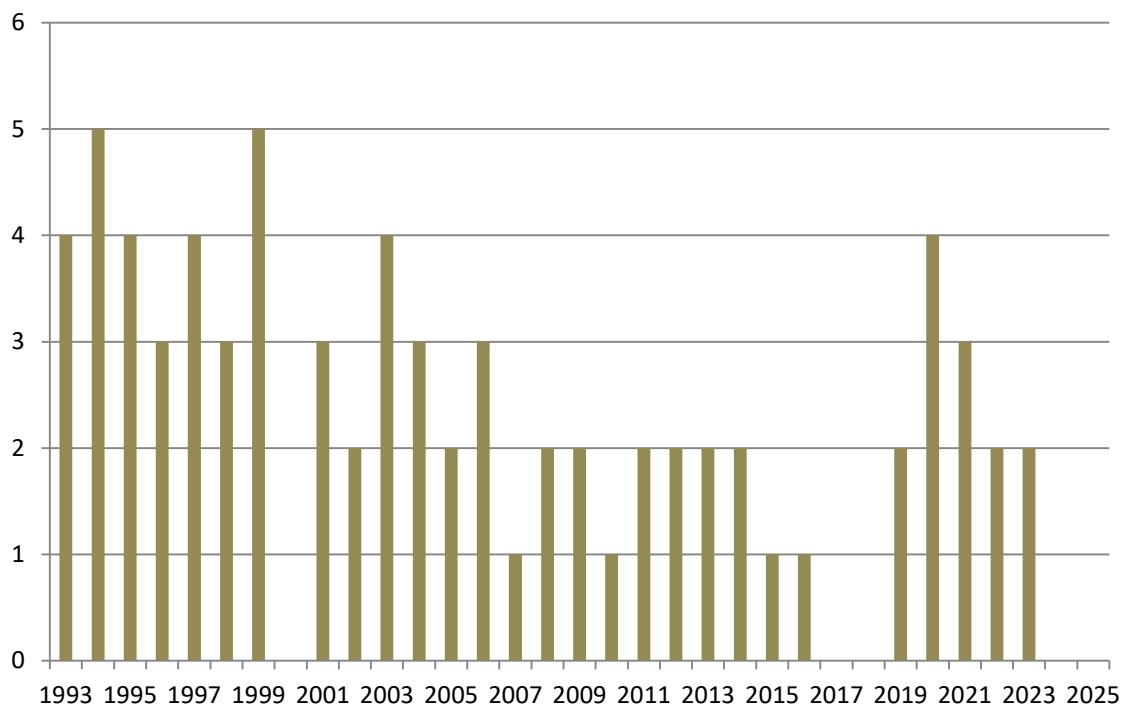


Рисунок 15 – Динамика повреждений гепатикохоледоха типа Е в различные годы в ГБУЗ РБ ГКБ 21 ($N=74$)

Всего за период наблюдения выполнено 10889 (59%) плановых лапароскопических холецистэктомий по поводу хронического холецистита и 7936 (43%) экстренных лапароскопических холецистэктомий по поводу острого холецистита (рисунок 16).

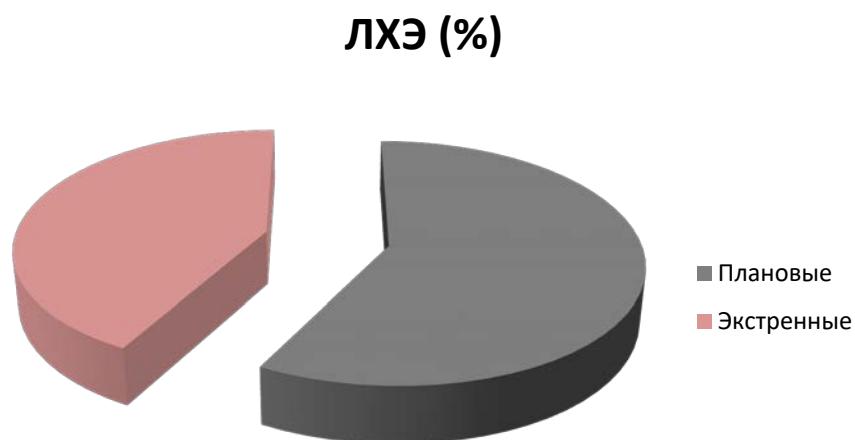


Рисунок 16 – Распределение плановой и экстренной оперативной помощи пациентам с желчнокаменной болезнью в ГБУЗ РБ ГКБ 21 с 1993 по 2025 годы

Таблица 3 – Факторы риска повреждения гепатикохоледоха в ходе лапароскопической холецистэктомии

Факторы	n	Повреждение желчных протоков (n)	χ^2	p
Возраст				
<60	12919	61	5,49	0,019
>60	5537	13		
Острый холецистит	7936	39	3,36	0,06
Хронический холецистит	10889	35		
Перипузирный инфильтрат\абсцесс				
да	2190	11	0,63	0,42
нет	16266	63		

Продолжение таблицы 3

Факторы	n	Повреждение желчных протоков (n)	X ²	p
Фиброз в области шейки				
да	567	3	0,34	0,56
нет	18889	71		
CVS				
да	2560	0	11,91	0,006
нет	15896	74		
Интраоперационная кровопотеря > 500мл				
да	156	3	8,92	0,02
нет	18300	71		
Опыт хирурга				
<50 операций	1230	31	144,2	0,0001
>50 операций	17226	43		
Цирроз печени				
да	720	2	1,28	0,25
нет	17736	72		
Время операции >100 мин				
да	4874	16	0,87	0,35
нет	13582	58		
ИМТ>25				
да	10301	39	0,29	0,59
нет	8155	35		
Аномалии строения желчных протоков				
да	720	8	9,32	0,02
нет	17736	66		

Всего среди оперированных больных 30% оказались старше 60 лет, это обстоятельство не оказало влияние на вероятность интраоперационного повреждения желчных протоков. У 12 % пациентов в протоколе оперативного лечения описан перипузирный инфильтрат или абсцесс на фоне острого воспалительного процесса. Это обстоятельство не повлияло на частоту повреждения желчных протоков. Фиброзные изменения в области шейки желчного пузыря имели место у 3% больных, цирроз печени в качестве

сопутствующего заболевания описан у 3,9% пациентов, индекс массы тела превышал 25 в 55,8% случаев, длительность лапароскопической холецистэктомии превышала 100 минут в 26,4% случаев. Ни один из перечисленных факторов также не повлиял на частоту интраоперационной травмы желчных протоков.

Среди статистически значимых факторов, снижающих частоту повреждения желчных протоков, оказалось интраоперационное определение критического вида безопасности перед клипированием и пересечением трубчатых структур в области шейки желчного пузыря, которое проводилось у 14% пациентов. Аномальное строение внепеченочных желчных протоков (синдром Мирризи, короткий пузырный проток) встречались у 8% больных, и это обстоятельство статистически значимо чаще приводило к повреждению желчных протоков. Также статистически значимое влияние на факт интраоперационной травмы желчных протоков оказала интраоперационная кровопотеря более 500 мл, которая зафиксирована в 0,8% протоколах оперативного лечения (таблица 3).

Наиболее значимым фактором, способствующим повреждению желчных протоков, оказался опыт хирурга менее 50 лапароскопических холецистэктомий, который согласно протоколам оперативных вмешательств имел место в 7% случаев ($\chi^2=144$, $p=0,0001$).

Логистический регрессионный анализ также не выявил значимого влияния возраста, наличия острого воспалительного процесса, в том числе с осложнениями, фиброзных изменений в области шейки желчного пузыря, длительности лапароскопической холецистэктомии, цирроза печени, индекса массы тела на факт травмы желчных протоков. Также анализ логистической регрессии не подтвердил объем кровопотери значимым фактором риска повреждения желчных протоков. Опыт хирурга менее 50 лапароскопических холецистэктомий в 3,9 раза повышает шансы повреждения желчных протоков. Аномалии строения желчных протоков в 1,32 раза, отказ от определения критического вида безопасности во время операции в 6,7 раза увеличивают шансы интраоперационного повреждения желчных протоков (таблица 4).

Таблица 4 – Логистический регрессионный анализ влияния различных факторов на повреждение желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии

Факторы	ОШ (95%ДИ)	p
Возраст <60/>60	1,06(0,61-1,48)	0,65
Острый холецистит\Хронический холецистит	0,89(0,47-2,43)	0,09
Перипузирный инфильтрат\абсцесс (да\нет)	1,45(0,56-2,03)	0,69
Фиброз в области шейки (да\нет)	3,2(0,78-1,46)	0,48
CVS (да\нет)	6,7(2.34-3,45)	0,001
Интраоперационная кровопотеря > 500мл (да\нет)	2,1(1,45-2,04)	0,07
Опыт хирурга (<50 операций/>50 операций)	3,9(1,98-2,34)	0,03
Цирроз печени (да\нет)	0,52(0,26-1,05)	0,68
Время операции >100 мин (да\нет)	1,35(1,04-1,76)	0,26
ИМТ>25 (да\нет)	1,66(0,24-9,26)	0,604
Аномалии строения желчных протоков (да\нет)	1,32(1,07-1,41)	0,003

Также логистический регрессионный анализ с использованием количественных независимых переменных (таблица 5) выявил достоверную зависимость факта интраоперационного повреждения желчных протоков от количества проведенных хирургом лапароскопических холецистэктомий (хи-квадрат Вальда 4,96, p=0,01).

Всего за все годы наблюдения выявлено 74 пациента (0,4%) с повреждением гепатикохоледоха более чем на 180° по окружности (тип Е по классификации S.Strasberg). У 13 из этих пациентов с 1994 по 2005 годы выполнена традиционная холедоходуоденостомия, эти пациенты выбыли из исследования, попав под критерий исключения.

Таблица 5 – Логистический регрессионный анализ зависимости повреждения желчных протоков от величины различных факторов

Факторы	95%ДИ	хи-квадрат Вальда	p
Интраоперационная кровопотеря (мл)	1,45-2,04	2,34	0,07
Опыт хирурга (кол-во лхэ)	2,34-5,89	4,26	0,01
Время операции (мин)	0,14-1,76	0,34	0,26
ИМТ	0,24-0,96	2,01	0,60

Далее оставшиеся 61 пациент ретроспективно разделены на 3 группы в зависимости от метода реконструктивной операции: традиционная гепатикоюностомия – 49 пациентов, лапароскопическая гепатикоюностомия – 9 пациентов, робот-ассистированная лапароскопическая гепатикоюностомия – 3 пациента. Основные демографические, клинические, лабораторные параметры этих пациентов представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Клиническая характеристика пациентов перед реконструктивной операцией

Клинические характеристики, медиана (интерквартильный размах)	Всего (n=61)	Традиционная гепатикоюностомия (n=49)	Лапароскопическая гепатикоюностомия (n=9)	Роботическая гепатикоюностомия (n=3)	p
Возраст	57 (37-67)	57 (44-67)	54 (37-65)	51 (45-65)	0,75
Пол (м\ж)					
Мужчины	22 (36%)	17 (35%)	4 (44%)	1 (33%)	0,57
Женщины	39 (64%)	32 (65%)	5 (56%)	2 (67%)	0,76
Индекс массы тела	26,2 (18,5-31,7)	26,2 (19,4-31,7)	24,5 (18,5-27,8)	23,4 (19,5-24,2)	0,09
<i>Сопутствующие заболевания, n%</i>					

Продолжение таблицы 6

Клинические характеристики, медиана (интерквартильный размах)	Всего (n=61)	Традиционная гепатико-юностомия (n=49)	Лапароскопическая гепатико-юностомия (n=9)	Роботическая гепатико-юностомия (n=3)	p
Сахарный диабет	11 (18%)	9 (18%)	2 (22%)	0	0,54
Гипертоническая болезнь	39 (64%)	29 (59%)	8 (88%)	2 (67%)	0,25
Ишемическая болезнь сердца	9 (15%)	7 (4%)	2 (22%)	0	0,78
Хроническая почечная недостаточность	3 (5%)	3 (5%)	0	0	0,05
Цирроз печени	1 (1,6%)	1 (2%)	0	0	0,29
Болезни легких	5 (8%)	5 (10%)	0	0	0,06
<i>Показания к холецистэктомии, n (%)</i>					
Острый холецистит	33 (54%)	29 (59%)	3 (33%)	1 (33%)	0,56
Перипузирный инфильтрат	7 (11%)	5 (10%)	2 (22%)	0	0,09
Перипузирный абсцесс	3 (5%)	3 (6%)	0	0	0,07
Перитонит	2 (3%)	2 (4%)	0	0	0,74
Хронический холецистит	28 (46%)	20 (40%)	6 (66%)	2 (66%)	0,23
<i>Повреждение диагностировано во время операции, n (%)</i>					
Да	51 (83%)	41 (84%)	7 (78%)	3 (100%)	0,54
Нет	10 (16%)	8 (16%)	2 (22%)	0	0,43
<i>Мероприятия до реконструкции, n (%)</i>					
Чрескожное чреспеченоочное дренирование	8 (13%)	4 (8%)	3 (33%)	1 (33%)	0,68
<i>Симптомы перед реконструкцией, n (%)</i>					
Желтуха	13 (21%)	9 (18%)	4 (44%)	0	0,06
Холангит	8 (13%)	6 (12%)	2 (22%)	0	0,09
Наружный желчный свищ	40 (66%)	32 (65%)	6 (22%)	2 (66%)	0,34
Билома	21 (30%)	15 (31%)	5 (56%)	1 (33%)	0,45
<i>Тип повреждения, n %</i>					
E1	17 (27 %)	16 (26%)	1 (11%)	0	0,09
E2	15 (24%)	13 (21%)	2 (22%)	0	0,34
E3	22 (36%)	16 (26%)	4 (44%)	2 (67%)	0,39
E4	7 (11%)	4 (6%)	2 (22%)	1 (33%)	0,71
<i>Сроки реконструктивной операции после повреждения, n %</i>					
<14 дней	30 (49%)	25 (51%)	4 (44%)	1 (33%)	0,39
14 дней – 6 недель	24 (39%)	22 (45%)	2 (22%)	0	0,06
> 6 недель	7 (11%)	1 (2%)	4 (44%)	2 (67%)	0,0001

Средний возраст пациентов с повреждением гепатикохоледоха типа Е по классификации S.Strasberg, которым выполнена реконструктивная операция, составил 57 лет, женщин оказалось почти в 2 раза больше, чем мужчин, и индекс массы тела в среднем превышал 26, что является характерным для пациентов с желчнокаменной болезнью. Среди сопутствующих заболеваний самыми распространенными оказались гипертоническая болезнь (64%) и сахарный диабет (18%). Острый и хронический холецистит как показание к холецистэктомии перед первой операцией, встречались в равной мере – 54% и 46% соответственно. Чаще всего (у 83% пациентов) повреждение желчных протоков диагностировано интраоперационно, у 16% пациентов симптомы повреждения появились только в послеоперационном периоде. В 13% случаев перед реконструктивной операцией выполнено чрескожное чреспеченоочное дренирование желчных протоков для купирования механической желтухи или холангита. Механическая желтуха перед реконструктивной операцией отмечалась у 21% пациентов, холангит – в 13% случаев. Чаще всего к месту повреждения гепатикохоледоха подведен дренаж во время холецистэктомии – 66 % пациентов, билома в воротах печени выявлена у 30% пациентов во время повторной операции. Самым распространенным вариантом повреждения желчных протоков оказался тип Е3 по классификации S.Strasberg, согласно которому пересечение локализовано возле соединения правого и левого печеночных протоков – 36% случаев. Раздельное повреждение правого и левого печеночных протоков выше соустья (Е4) отмечалось у 11% пациентов (таблица 6). Пациенты в трех группах не отличались ни по одному из описанных выше демографических и клинических параметров.

Чаще всего реконструктивная операция выполнялась в ранние сроки – не позднее 14 дней после неудачной холецистэктомии (49% пациентов), также значительная часть реконструктивных операций (39%) выполнена в сроки от 14 дней до 6 недель после первой операции, и совсем небольшая группа пациентов – 11% была прооперирована повторно в отдаленном периоде через 6 недель и более после травмы желчных протоков (рисунок 17).

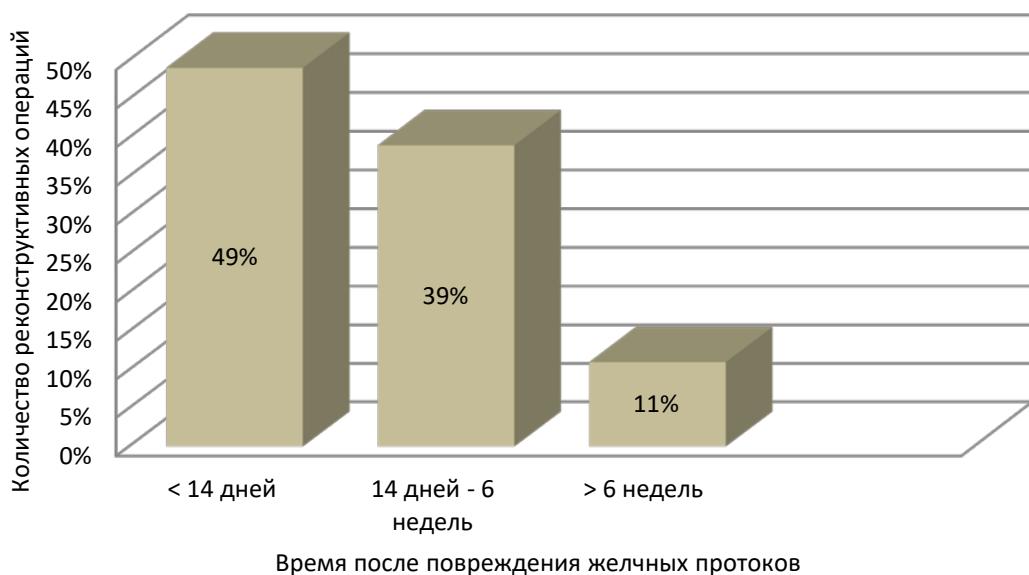


Рисунок 17 – Сроки выполнения реконструктивных операций после неудачной холецистэктомии ($N=6$)

При сравнении медианы времени выполнения реконструктивных операций у пациентов с традиционным доступом по Кохеру или срединной лапаротомией с пациентами с лапароскопическим доступом (вместе с робот-ассистированными операциями) не выявлено значимых отличий ($p=0,31$). Также не отличались диаметр желчного протока во время формирования анастомоза, объем кровопотери ($p=0,67$), количество пациентов, нуждавшихся в гемотрансфузии интраоперационно ($p=0,49$). Метод Нерр-Куиннауд, при котором рассекают латеральную стенку общего печеночного протока в сторону левого печеночного протока с целью расширения диаметра гепатикохоледоха и формирования более широкого анастомоза, достоверно чаще применялся в группе с лапароскопическим доступом ($p=0,0007$). Неоконфлюенс для создания широкого анастомоза между правым и левым печеночными протоками сформирован у одного пациента с применением роботической хирургической системы. Самым частым осложнением послеоперационного периода стало подтекание желчи из зоны анастомоза, которое развивалось в 90% случаев. Не выявлено значимых

различий в развитии данного осложнения у пациентов после открытых операций и после операций лапароскопическим доступом ($p=0,33$). Необходимо отметить, что чаще всего подтекание желчи купировалось в послеоперационном периоде самостоятельно (85%) и только в 5% случаев потребовалась лапароскопическая или лапаротомная санация. Выявлено значимое отличие в сроках подтекания желчи из зоны анастомоза после гепатикоэноостомии в пользу лапароскопической методики: самостоятельное прекращение желчеистечения в сроки менее 5 дней наблюдалось у 75% пациентов после лапароскопической гепатикоэноостомии и у 24% пациентов после традиционной гепатикоэноостомии ($p=0,018$). Таким образом, при лапароскопической методике наложения анастомоза пациентов с прекращением подтекания желчи в максимально ранние сроки без дополнительных вмешательств больше на 51%. Структура анастомоза в послеоперационном периоде развилась у 18% пациентов, также без значимых отличий между пациентами в группах лапароскопического и открытого доступов ($p=0,62$). Несостоятельность анастомоза, которая определялась как развитие абсцесса или перитонита, наблюдалась у 6% пациентов, без значимых отличий в обеих группах ($p=0,48$). Повторная гепатикоэноостомия потребовалась в 26% случаев. Основными показаниями для повторного наложения гепатоэноанастомоза стали развития структуры, несостоятельность анастомоза. Количество повторных гепатикоэноостомий не отличалось в группах с традиционным открытым и лапароскопическим доступами ($p=0,49$). Третья гепатикоэноостомия (ре-ре-гепатикоэноостомия) выполнена 3 пациентам из группы открытого доступа. Выявлено статистически значимое отличие в длительности пребывания в стационаре в пользу пациентов с лапароскопическим доступом: 8 дней против 15 дней в среднем ($p=0,04$). Как минимум 1 эпизод холангита в послеоперационном периоде, который определялся как гипертермия, озноб в сочетании с хотя бы одним из признаков холестаза, отмечался у 11% пациентов без значимых различий в группах ($p=0,41$). Интраоперационное транспеченочное дренирование по Сейполу-Куриану проводилось у 6 пациентов (9%) до 2005 года. В последующие годы эта методика

более не использовалась. Пациенты с осложнениями по Clavien-Dindo >3 (что по сути означает послеоперационную летальность) в максимальный период наблюдения 60 месяцев после операции составили 8% без значимых отличий в обеих группах ($p=0,41$) (таблица 7).

Таблица 7 – Интраоперационные и послеоперационные результаты традиционных и лапароскопических реконструктивных операций (n=61)

Клинические характеристики, медиана (интерквартильный размах)	Всего (n=61)	Традиционная гепатикоюно- стомия (n=49)	Лапароскоп- ическая гепатикою- ностомия (n=12)	p
Время операции (мин)	260 (220-320)	230 (220-300)	270(230-530)	0,31
<i>Диаметр желчного протока</i>				
<0,6 см	9 (15%)	6 (12%)	3 (25%)	0,24
0,6-1,5 см	39 (64%)	34 (69%)	5 (42%)	0,07
>1,5 см	13 (21%)	9 (18%)	4 (33%)	0,22
Гемотрансфузия n (%)	7 (11%)	6 (12%)	1 (8%)	0,49
Кровопотеря (мл)	100 (50-1200)	100 (50-1000)	80 (50-500)	0,67
Неоконфлюенс	3 (5%)	2 (4%)	1 (8%)	0,25
Техника Hepp-Couinaud	6 (9%)	1(2%)	5 (42%)	0,0007
<i>Результаты, n %</i>				
Подтекание желчи (всего)	55 (90%)	45 (92%)	10 (83%)	0,33
Подтекание желчи (степень А)	52 (85%)	43 (88%)	9 (75%)	0,24
Подтекание желчи (степень В)	0	0	0	
Подтекание желчи (степень С)	3 (5%)	2 (4%)	1 (8%)	0,48
Подтекание желчи (степень А, < 5 дней)	21 (34%)	12 (24%)	9 (75%)	0,018
Подтекание желчи (степень А, > 5 дней)	31 (51%)	31 (63%)	0	<0,05
Стриктура	11 (18%)	9 (18%)	2 (16%)	0,62
Несостоятельность анастомоза	3 (5%)	2 (4%)	1 (8%)	0,48
Холангит (как минимум 1 эпизод)	7 (11%)	5 (10%)	2 (17%)	0,41
Повторная гепатикоюностомия	13 (26%)	10 (20%)	3 (25%)	0,49
Ре-регепатикоюностомия	3 (5%)	3 (6%)	0	0,51

Продолжение таблицы 7

Клинические характеристики, медиана (интерквартильный размах)	Всего (n=61)	Традиционная гепатикоюностомия (n=49)	Лапароскопическая гепатикоюностомия (n=12)	p
Транспеченочное дренирование	6 (9%)	6 (12%)	0	0,25
Послеоперационное чрескожное чреспеченоочное дренирование	1 (1,6%)	1 (2%)	0	0,55
Длительность госпитализации (сут)	8 (5-23)	15 (10-23)	8 (5-15)	0,04
Clavien-Dindo >3	5 (8%)	4 (8%)	1 (8%)	0,41
Максимальный период наблюдения (мес)	59	59	29	0,64

При сравнении групп лапароскопической и робот-ассистированной лапароскопической гепатикоюностомии не выявлено значимых различий по продолжительности операции, диаметру желчных протоков при формировании анастомоза, по объему кровопотери, количеству гемотрансфузий, а также по основным результатам операции, таким как количество пациентов с развитием структуры анастомоза в послеоперационном периоде, несостоятельности анастомоза, холангита, а также срокам госпитализации и наличию послеоперационных осложнений >3 по Clavien-Dindo. Однако выявлено значимое отличие по количеству пациентов с желчеистечением из области анастомоза в послеоперационном периоде ($p=0,04$). Таким образом, можно сделать вывод, что лапароскопическая гепатикоюностомия с применение роботической системы для формирования прецизионных узловых швов с двойным захватом серозно-мышечного слоя кишки на 45% сокращает количество пациентов с желчеистечением в течение первых 5 дней послеоперационного периода (таблица 8).

При оценке осложнений в течение 30 дней после гепатикоюностомии по классификации осложнений Clavien-Dindo осложнения 1 степени в виде гематом и сером передней брюшной стенки чаще наблюдались после традиционной гепатикоюностомии: 5 (10%) против 0 ($p=0,32$), как и осложнение 2 степени в виде глубоких форм ИОХВ: 3 (6%) против 0 ($p=0,51$).

Таблица 8 – Интраоперационные и послеоперационные результаты лапароскопических и робот-ассистированных реконструктивных операций (n=12)

Клинические характеристики, медиана (интерквартильный размах)	Всего (n=12)	Лапароскопиче- ская гепатикоэно- стомия (n=9)	Роботическая гепатикоэно- стомия (n=3)	p
Время операции (мин)	270 (230-530)	230 (180-300)	270 (230-530)	0,31
<i>Диаметр желчного протока</i>				
<0,6 см	3 (25%)	2 (22%)	1 (33%)	0,61
0,6-1,5 см	5 (42%)	5 (55%)	0	0,15
>1,5 см	4 (33%)	2 (22%)	2 (67%)	0,23
Техника Hepp-Couinaud	5 (42%)	5 (55%)	0	0,15
Неоконфлюенс	1 (8%)	0	1 (33%)	0,25
Гемотрансфузия	1 (8%)	1 (11%)	0	0,75
Кровопотеря (мл)	80 (50-500)	100 (50-700)	80 (50-500)	0,41
Конверсия в открытую операцию	1 (8%)	1 (11%)	0	0,75
<i>Результаты, n %</i>				
Подтекание желчи	10 (83%)	9 (100%)	1 (33%)	0,04
Подтекание желчи (степень А)	9 (75%)	8 (89%)	1 (33%)	0,12
Подтекание желчи (степень В)	0	0	0	-
Подтекание желчи (степень С)	1 (8%)	1 (11%)	0	0,75
Подтекание желчи (степень А, < 5 дней)	9 (67%)	8 (78%)	1 (33%)	0,23
Подтекание желчи (степень А, > 5 дней)	1 (8%)	1 (11%)	0	0,75
Стриктура	2 (16%)	2 (22%)	0	0,62
Повторная гепатикоэностомия	3 (25%)	3 (33%)	0	0,38
Несостоятельность анастомоза	1 (8%)	1 (11%)	0	0,75
Ре-ре-гепатикоэностомия	0	0	0	-
Послеоперационное чрескожное чреспеченоочное дренирование	1 (8%)	1 (11%)	0	0,75
Длительность госпитализации	8 (5-15)	8 (5-14)	7 (5-15)	0,71
Clavien-Dindo >3	1 (8%)	1 (11%)	0	0,75
Максимальный период наблюдения (мес)	29	29	24	0,44

Подтекание желчи в послеоперационном периоде из зоны анастомоза отнесено к осложнению 2 степени, и оно встречалось чаще в группе традиционного наложения анастомоза: 46 (94%) против 6 (50%) ($p=0,01$). Кровотечение в послеоперационном периоде, которое, относится к осложнению 3А степени, имело место у 1 пациента (8%) после лапароскопической гепатикоэзофагостомии из брыжейки тонкой кишки, которое послужило затем причиной летального исхода. У 1 (2%) пациента в группе традиционной гепатикоэзофагостомии развилось кровотечение в просвет кишки из зоны анастомоза и также послужило причиной летального исхода. Повторное лапароскопическое дренирование брюшной полости в группе лапароскопической гепатикоэзофагостомии (осложнение степени 3Б) проводилось по поводу того же внутрибрюшного кровотечения из брыжейки у 1 пациента (2%), в группе традиционной гепатикоэзофагостомии у 2 пациентов (4%) по поводу подтекания желчи из зоны анастомоза и образования биломы брюшной полости и желчного перитонита ($p=0,48$). Повторная гепатикоэзофагостомия в первый месяц после первой операции выполнена у 1 (8%) пациента в группе лапароскопической гепатикоэзофагостомии и у 3 (6%) пациентов после традиционной гепатикоэзофагостомии ($p=0,59$). Респираторный ди-стресс синдром и ИВЛ (осложнения 4 степени) в послеоперационном периоде наблюдались у описанных ранее пациентов с кровотечениями перед летальным исходом (осложнение 5 степени) с одинаковой частотой в обеих группах ($p=0,35$) (таблица 9).

Первичная проходимость гепатикоэзофагостомоза, которая определялась как анатомическая и функциональная проходимость билиарного тракта в отсутствии стентов, дренажей, повторных операций, свищей, эпизодов холангита и желтухи, в целом в течение 90 дней послеоперационного периода в данном исследовании была достигнута у 51 пациента (84%). Не выявлено значимых отличий в достижении первичной проходимости между пациентами после лапароскопической гепатикоэзофагостомии (в том числе робот-ассистированной) и традиционной открытой гепатикоэзофагостомией: 75% против 86% ($p=0,30$).

Таблица 9 – Осложнения в течение 30 дней после гепатикоэностомии по Clavien-Dindo

Степень осложнений по Clavien-Dindo	Лапароскопическая гепатикоэностомия + роботическая гепатикоэностомия n=12	Традиционная гепатикоэностомия n=49	p	Всего
Без осложнений	4 (33%)	5 (10%)	0,06	9 (15%)
Степень 1				
Гематома/серома п\о ран	0	5 (10%)	0,32	5 (8%)
Степень 2				
ТЭЛА	0	0	-	0
Пневмония	0	2 (4%)	0,64	2 (3%)
Желчный свищ/а/б терапия	6 (50%)	46 (94%)	0,01	52 (85%)
ИОХВ	0	3 (6%)	0,51	3 (5%)
Холангит	0	1 (2%)	0,80	1 (1,6%)
Степень 3А				
Желчный свищ/дренирование	0	0	-	0
Кровотечение	1(8%)	1(2%)	0,35	2 (3%)
Дренаж плевральной полости	0	2 (4%)	0,64	2 (3%)
Степень 3Б				
Повторная операция (санация\дренирование)	1 (8%)	2 (4%)	0,48	3 (5%)
Повторная операция (резекция печени)	0	0	-	0
Повторная гепатикоэностомия	1(8%)	3 (6%)	0,59	4 (6,5%)
Степень 4А				
Острая почечная недостаточность	0	0	-	0
ИВЛ	1 (8%)	1 (2%)	0,35	2 (3%)
Степень 4Б				
Респираторный ди-стресс синдром	1 (8%)	1 (2%)	0,35	2 (3%)
Степень 5				
Смерть	1 (8%)	1(2%)	0,35	2 (3%)

Также на выявлено отличий в достижении первичной проходимости между лапароскопической методикой наложения гепатикоюноанастомоза и робот-ассистированной: 67% против 100% ($p=0,38$).

Вторичная проходимость анастомоза степени В, определяемая как наличие стента или дренажа в желчных протоках до 18 месяцев послеоперационного периода, хотя бы один эпизод холангита, желчного свища - была достигнута у 7 пациентов (11%) с одинаковой частотой после традиционного и лапароскопического наложения гепатикоюноанастомоза ($p=0,58$).

Вторичная проходимость анастомоза степени С, определяемая как наличие дренажа или стента в желчных протоках в сроки более 18 месяцев после операции, 3 и более эпизодов холангита, желчного свища в течение 2 лет, абсцесса печени и повторной гепатикоюностомии, имела место у 9 пациентов (15%) без значимых отличий в обеих группах ($p=0,43$).

Вторичная проходимость степени D, при которой сохранялись стент или дренаж желчных протоков более 2 лет, существовала необходимость 3 реконструктивной операции, желчный свищ сохранялся более 2 лет, развивался цирроз печени, определялась у 5 пациентов (8%) без значимых отличий в исследуемых группах ($p=0,67$) (таблица 10).

Таблица 10 – Проходимость гепатикоюноанастомоза по шкале, Cho et al. (2018) в течение 24 месяцев после операции

Степень проходимости анастомоза	Лапароскопическая гепатикоюнотомия n=9	Роботическая гепатикоюнотомия n=3	Традиционная гепатикоюнотомия n=49	Всего	p^*
Степень А	6 (67%)	3 (100%)	42 (86%)	51 (84%)	0,30
Степень В	1 (11%)	0	6 (12%)	7 (11%)	0,58
Степень С	1 (11%)	0	8 (16%)	9 (15%)	0,43
Степень D	1 (11%)	0	4 (8%)	5(8%)	0,67

* сравнение лапароскопических операций (n=12) и традиционных операций (n=49)

Исследованы факторы риска неудовлетворительных результатов гепатикоэностомии (несостоятельности анастомоза и структуры анастомоза): выполнение операции хирургом ниже экспертного уровня, время от повреждения до выполнения реконструктивной операции, диаметр желчного протока менее 0,6 см, возраст пациента менее 40 лет, индекс массы тела более 30, наличие сахарного диабета, наличие чрескожного чреспеченочного дренажа, наличие желтухи на момент наложения анастомоза, предоперационное расширение внутрипеченочных желчных протоков, которое определялось при диаметре хотя бы одного внутрипеченочного протока более 8 мм.

Для выявления факторов риска неудовлетворительных результатов гепатикоэностомии, а именно: несостоятельности анастомоза ($n=3$) и развития структуры анастомоза ($n=11$) в послеоперационном периоде при максимальном времени наблюдения - 59 месяцев, проведен логистический регрессионный анализ с использованием бинарных категориальных независимых переменных (таблица 11).

Таблица 11 – Логистический регрессионный анализ влияния факторов риска на результат реконструктивной операции

Факторы	ОШ	95%ДИ	p
Опыт хирурга ниже экспертного	6,4	(3,32-18,05)	0,04
°Ø желчного протока<6 мм	4,08	(1,31-18,28)	0,02
Врем операции <14 дней после травмы	0,2	(0,12-1,3)	0,09
Врем операции от 14 дней до 6 недель после травмы	5,9	(3,4-8,9)	0,04
Врем операции > 6 недель после травмы	0,4	(0,02-0,8)	0,18

Продолжение таблицы 11

Факторы	ОШ	95%ДИ	p
Возраст <40 лет	1,66	(0,24-11,06)	0,604
ИМТ >30	2,01	(0,80-4,16)	0,13
Сахарный диабет	0,23	(0,04-1,26)	0,11
Желтуха	0,61	(0,22-3,12)	0,35
Наличие чрепокожного чревспеченочного дренажа	0,47	(0,17-1,25)	0,13
Расширение желчных протоков	0,82	(0,30-2,28)	0,71

Выяснилось, что проведение реконструктивной операции хирургом ниже экспертного уровня подготовки в 6,4 раза повышает шансы на неблагоприятный исход оперативного лечения, диаметр желчного протока менее 6 мм в 4 раза повышает шансы на развитие невостоятельности или структуры анастомоза, и время выполнения реконструктивной операции в сроки от 14 дней до 6 недель в 5,9 раза повышает шансы на неблагоприятный исход.

Для сравнительной оценки нагрузки на хирурга в ходе лапароскопического наложения анастомоза и анастомоза с использованием роботической техники проспективно проанкетированы специалисты экспертного уровня подготовки прямо в операционной сразу после завершения операции. Удалось заполнить 9 анкет: 3 после робот-ассистированных операций и 6 после лапароскопических (таблица 12).

Таблица 12 – Индекс рабочей нагрузки хирургов

± Среднеквадратичное отклонение	ЛГЕ n=6	РГЕ n=3	p
Ментальная нагрузка	84,5±11,87	55,6±9,86	0,05
Физическая нагрузка	85,66±9,66	57,66±10,01	0,02

Продолжение таблицы 12

\pm Среднеквадратичное отклонение	ЛГЕ n=6	РГЕ n=3	p
Чувство времени	87±5,92	63,33±8,14	0,02
Самооценка *	60,83±18,55	89,0±1,73	0,02
Фruстрация	45,5±14,5	11,66±7,63	0,03
Общая нагрузка	69,83±7,54	40,66±1,15	0,02

* результаты инвертировать

Оказалось, что по всем пунктам опросника роботическая методика статистически значимо превосходит лапароскопическую операцию (рисунок 18).

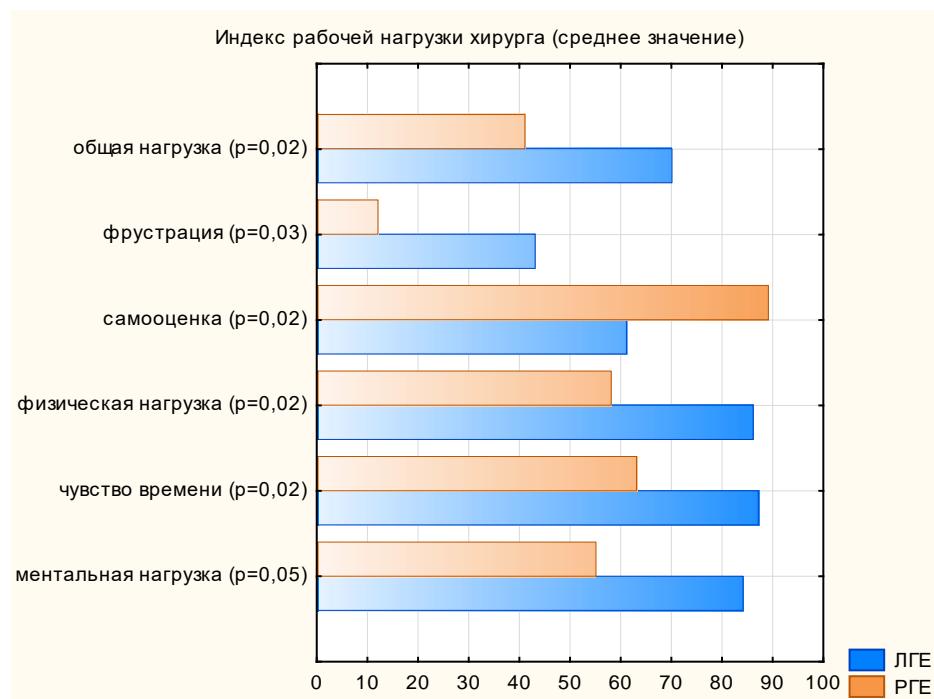


Рисунок 18 – График распределения рабочей нагрузки хирурга в процессе выполнения лапароскопической гепатикононостомии (ЛГЕ) и робот-ассистированной (РГЕ)

Таким образом, в ходе настоящего исследования выяснилось, что значимыми факторами риска интраоперационного повреждения желчных

протоков являются: опыт хирурга менее 50 лапароскопических холецистэктомий, отказ от определения критического вида безопасности (CVS) в ходе лапароскопической холецистэктомии, атипичное строение желчных протоков.

Выявлено значимое отличие в сроках подтекания желчи из зоны анастомоза после гепатикоэноностомии в пользу лапароскопической методики (в том числе робот-ассистированной): самостоятельное прекращение желчеистечения в сроки менее 5 дней наблюдалось у 75% пациентов после лапароскопической гепатикоэноностомии и у 24% пациентов после традиционной гепатикоэноностомии ($p=0,018$). При лапароскопической методике наложения анастомоза пациентов с прекращением подтекания желчи в раннем послеоперационном периоде без дополнительных вмешательств больше на 51% по сравнению с открытой операцией.

В свою очередь при сравнении лапароскопической методики с робот-ассистированной выявлено значимое отличие по количеству пациентов с желчеистечением из области анастомоза в послеоперационном периоде ($p=0,04$). Можно сделать вывод, что лапароскопическая гепатикоэноностомия с применением роботической системы для формирования прецизионных узловых швов с двойным захватом серозно-мышечного слоя кишки на 45% сокращает количество пациентов с желчеистечением в течение первых 5 дней послеоперационного периода.

Проведение реконструктивной операции хирургом ниже экспертного уровня подготовки в 6,4 раза повышает шансы на неблагоприятный исход оперативного лечения, диаметр желчного протока менее 6 мм в 4 раза повышает шансы на развитие несостоятельности или структуры анастомоза, и время выполнения реконструктивной операции в сроки от 14 дней до 6 недель в 5,9 раза повышает шансы на неблагоприятный исход.

Общая нагрузка на хирурга статистически значимо ниже при использовании роботической системы da Vinci Si для выполнения гепатикоэноанастомоза ($p=0,02$).

Клинический пример

Пациентка Д., 38 лет, ИМТ 27,8, поступила в хирургическое отделение №1 ГБУЗ РБ ГКБ № 21 в экстренном порядке с жалобами на интенсивные боли в правом подреберье, которые имели постоянный характер и продолжались около 48 часов, не купировались спазмолитическими и анальгетическими препаратами. Обследована. По данным УЗИ органов брюшной полости желчный пузырь увеличен, стенки слоистые, утолщены до 10 мм, крупный конкремент около 2 см в диаметре вклиничен в шейку желчного пузыря. Признаков расширения желчных протоков не обнаружено. При первоначальной интерпретации данных магнитно-резонансной холангиографии врачом-рентгенологом признаков холедохолитиаза не выявлено (рисунок 19А). Лейкоциты периферической крови $15 \times 10^9 / \text{л}$, общий билирубин $30 \text{ мкмоль} / \text{л}$, скорость оседания эритроцитов $39 \text{ мм} / \text{ч}$. Выставлен клинический диагноз: Желчнокаменная болезнь. Острый холецистит. Определены показания к оперативному лечению в экстренном порядке по жизненным показаниям после предоперационной подготовки – лапароскопической холецистэктомии. Повышение уровня общего билирубина до $30 \text{ мкмоль} / \text{л}$ расценено как проявление поражения паренхимы печени вокруг желчного пузыря на фоне выраженного деструктивного воспалительного процесса в желчном пузыре.

Во время проведения лапароскопической холецистэктомии выявлен перипузирный рыхлый инфильтрат, при разъединении которого достаточно четко визуализировался предполагаемый карман Гартмана желчного пузыря с фиксированным в нем крупным конкрементом размером около 2 см. Желчный пузырь увеличен, напряжен, стенки очечные, багрово-красные, покрыты фибрином. Выраженный отек жировых тканей в области шейки желчного пузыря и гепатодуоденальной связки, общий желчный проток не визуализируется. Пузырь пунктирован, эвакуировано около 30 мл темно-зеленой желчи. При латеральной правой тракции за карман Гартмана достаточно убедительно выделилась трубчатая структура диаметром 0,6 см, которая определена как пузырный проток по технике «хобот слона», клипирована и пересечена. При

дальнейшей диссекции жировых и фиброзных тканей в зоне шейки желчного пузыря обильно потекла желчь. При диссекции поврежденной трубчатой структуры выявлено, что ее диаметр 1,5 см прямо в области нижней трети ложа желчного пузыря. Появились сомнения в правильности первоначальной идентификации структур гепатопузырного треугольника. Выполнена интраоперационная фистулография и определено ятrogenное повреждение внепеченочных желчных протоков типа Е3 по классификации S.Strasberg. Оказалось, что предполагаемым карманом Гартмана был общий печеночный проток, содержащий крупный конкремент, попавший туда по причине синдрома Мириззи (рисунок 19Б). Учитывая выраженный воспалительный процесс в области гепатодуodenальной связки, холангит, принято решение выполнить реконструктивную операцию в отдаленном периоде через как минимум 6 недель после травмы гепатикохоледоха. К области повреждения подведена силиконовая дренажная трубка диаметром 8 мм. Желчный пузырь вместе с фрагментом гепатикохоледоха эвакуированы через эпигастральный доступ, санация подпеченочного пространства и десуфляция газа.

В послеоперационном периоде инфузионная, спазмолитическая терапия, лечение холангита согласно токийским клиническим рекомендациям цефалоспоринами 4 поколения в течение 5 дней. В дальнейшем пациентка выписана из стационара с дренажной трубкой. Запланирована реконструктивная операция по прошествии 6 недель.

Через 2 недели пациента поступает в стационар в экстренном порядке с выраженным болем в животе, признаками распространенного перитонита. В экстренном порядке выполнена лапароскопическая санация брюшной полости и подпеченочного пространства. Причиной желчного перитонита стало подтекание желчи мимо дренажной трубки. На 3 сутки после лапароскопической санации пациентка снова выписана из стационара.

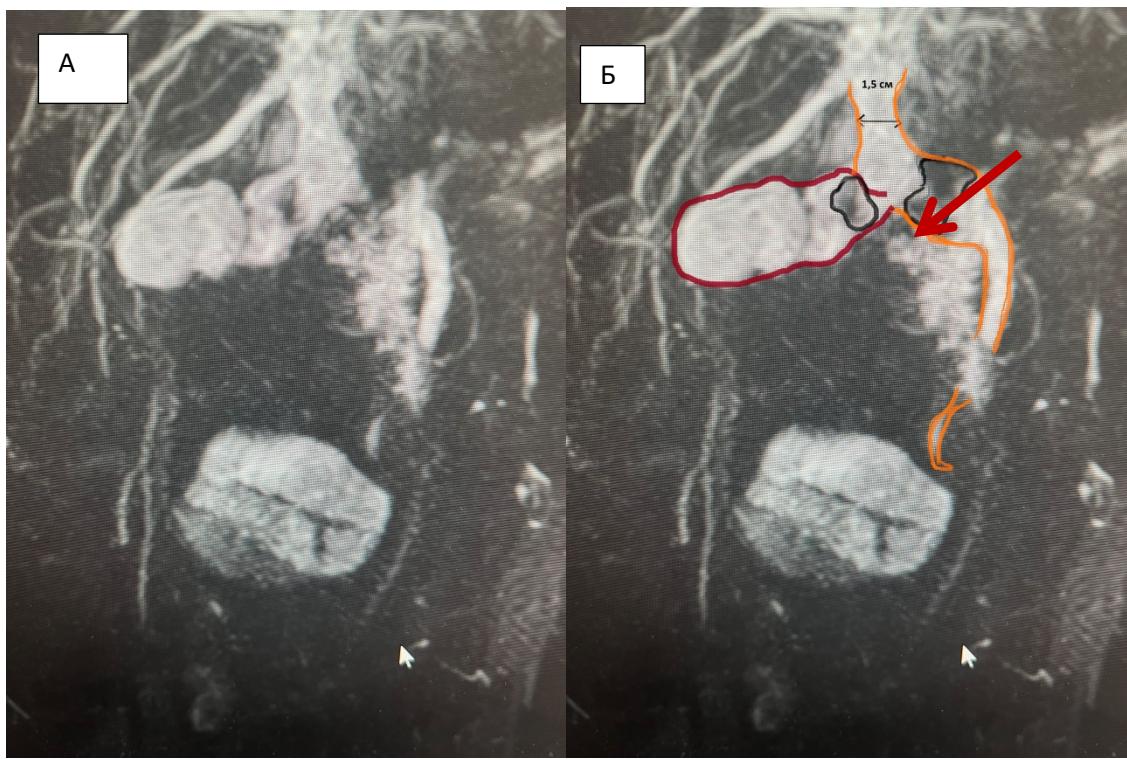


Рисунок 19 – Магнитно-резонансная холангиография пациентки с синдромом Мириззи до лапароскопической холецистэктомии

А – исходный снимок, Б – интерпритация анатомических структур: - контуры желчного пузыря, - контуры общего желчного и общего печеночного протоков, - контуры конкрементов (место пересечения общего желчного протока указано стрелкой)

Через 9 недель после лапароскопической холецистэктомии пациентка госпитализирована в удовлетворительном состоянии в плановом порядке для проведения лапароскопической гепатикоэностомии на петле по Ру хирургом экспертного уровня подготовки. Перед операцией лечение холангита макролидами в течение 5 дней.

Использовалась французская позиция хирургической бригады, пациентка находилась лежа на спине с приподнятым под углом 45° головным концом стола и наклоном на 20° влево. Оптический троакар 12 мм устанавливался в области пупка, манипуляционные троакары 12 мм и 5 мм в правой и левой боковых областях передней брюшной стенки по принципу триангуляции, еще один троакар 5 мм под мечевидным отростком для печеночного ретрактора (рисунок 20).

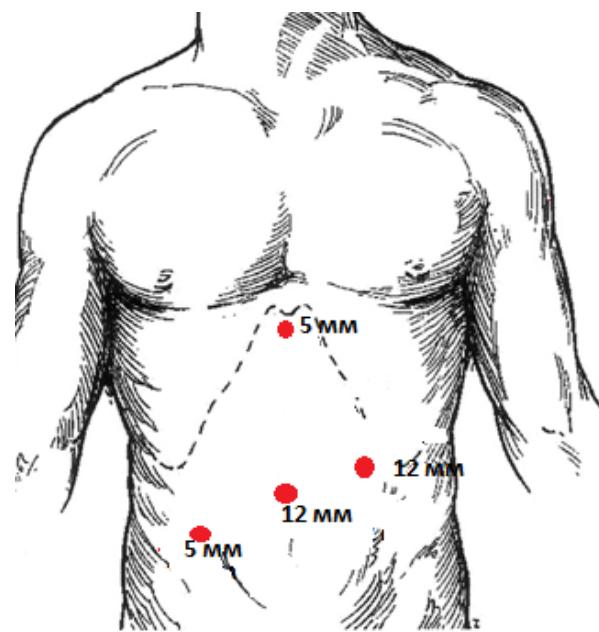


Рисунок 20 – Расстановка портов при лапароскопической гепатикоэюностомии

Пневмоперитонеум 12 мм.рт.ст с помощью иглы Вереша. Из подпеченочного пространства эвакуировано скопление желчи и произведено рассечение спаек. Общий печеночный проток сократился в три раза по сравнению с первой операцией, его диаметр теперь составлял 6 мм (рисунок 21).



Рисунок 21 – Общий печеночный проток перед лапароскопической гепатикоэюностомией через 9 недель после повреждения

Для получения оптимальной длины печеночного протока произведено его рассечение по передней стенке по методу Hepp-Couinaud (рисунок 22).



Рисунок 22 – Рассечение общего печеночного протока по передней стенке по методу Hepp-Couinaud

Далее с помощью аппарата Liga Sure произведено окно в брыжейке поперечной ободочной кишки. На расстоянии 40 см от связки Трейца пересечена петля тонкой кишки с помощью эндостеплера (рисунок 23)

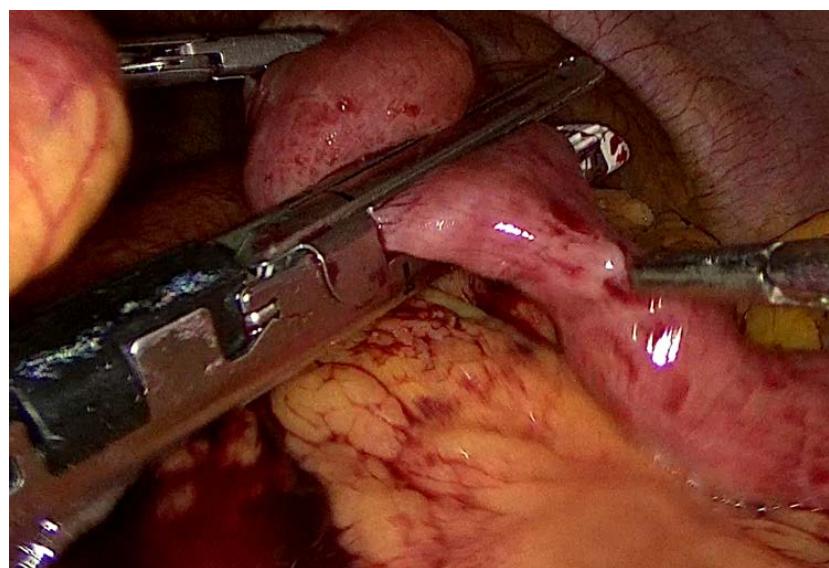


Рисунок 23 – Петля тонкой кишки для создания гепатикоэноанастомоза

Далее между отводящей и приводящей петлями тощей кишки наложен анастомоз «бок в бок» на расстоянии 80 см от конца отводящей кишки с помощью эндостеплера, интракорпоральным непрерывным швом нитью Викрил 3-0 сшиты края отверстий для браншей степлера в стенках тощей кишки. Длина анастомоза составляла 4 см. Затем гепатикоэноанастомоз «бок в бок» непрерывным швом нитью Полидиоксанон 5/0. Сначала сшивалась задняя губа анастомоза от латерального края к медиальному, затем передняя губа анастомоза от медиального края к латеральному (рисунок 24). Дренаж 5 мм в подпеченочное пространство. Время операции составило 210 минут.



Рисунок 24 – Формирование гепатикоэноанастомоза

В послеоперационном периоде 1 сутки пациентка находилась в отделении реанимации. Питье разрешено через 12 часов после операции, через 24 часа прием жидкой пищи. Ни разу не использовались опиоидные анальгетики. С первых суток послеоперационного периода пациентке предлагалась жевательная резинка по 15 минут 3 раза в день. Также с целью купирования послеоперационного пареза кишечника с первого дня послеоперационного периода проводилось внутривенное медленное введение 50 мг серотонина адипината (производитель: ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России) 3 раза в сутки на 200-400 мл

физиологического раствора в течение 3-4 дней, а также внутривенное введение метоклопрамида по 2 мл 2 раза в день.

Желчеистечение по повязкам и по дренажу подпеченочного пространства началось со вторых суток послеоперационного периода и полностью прекратилось на пятые сутки. Пациентка выписана из стационара на седьмые сутки после операции. Период послеоперационного наблюдения составил 11 месяцев. Первичная проходимость анастомоза достигнута.

ГЛАВА 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Во всем мире пик повреждений желчных протоков приходится на годы широкого внедрения в хирургическую практику лапароскопической холецистэктомии и период освоения методики хирургами. Так и в данной работе наибольшее количество повреждений выявлено с 1993 по 2007 годы (см. рисунок 15). Такая ситуация связана по-видимому с тем, что помимо отсутствия необходимого уровня мануальных навыков, на заре лапароскопической хирургии качество визуализации операционного поля значительно уступало современным оптическим системам [23].

Далее в период с 2019 по 2023 годы большое количество случаев повреждения желчных протоков возможно сопряжено с пандемией коронавирусной инфекции, нагрузкой на систему здравоохранения и сокращением плановой хирургической помощи, а значит и ростом осложнений желчнокаменной болезни, лечение которых сопряжено с более высокими рисками интраоперационной травмы желчных протоков (см. рисунок 15). Увеличению запущенных случаев острого деструктивного холецистита могла способствовать и поздняя обращаемость пациентов в виду опасности заражения инфекцией в стационаре, также перегруженность коекного фонда хирургических отделений, большая часть которых была перепрофилирована в ковид-госпитали в период пандемии. Как раз с перепрофилированием части хирургических стационаров под инфекционные связано резкое увеличение нагрузки на оставшуюся часть хирургических отделений, вынужденных оказывать помощь беспрецедентному потоку пациентов. Это обстоятельство не могло не сказаться на качестве оказания оперативной помощи.

В целом, общее количество повреждений гепатикохоледоха в ходе лапароскопической холецистэктомии в данном исследовании – 0,4%, совпадает с общемировыми данными.

Существуют немногочисленные исследования факторов риска повреждения желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии с довольно противоречивыми результатами. По данным мета-анализа из Китая, включающего 19 исследований случай-контроль с общим количеством повреждений желчных протоков – 458 на 44044 холецистэктомии, основными предикторами интраоперационной травмы желчных протоков являются: возраст более 40 лет, печеночная недостаточность на момент операции, острый воспалительный процесс в желчном пузыре, утолщенные стенки желчного пузыря при хроническом холецистите, анатомические особенности желчных протоков [17].

В данном наблюдении достоверными предикторами интраоперационной травмы желчных протоков стали опыт хирурга менее 50 лапароскопических холецистэктомий, отказ от достижения критического вида безопасности (CVS) перед клипированием и пересечением трубчатых структур в области шейки желчного пузыря и атипичное расположение внепеченочных желчных протоков. Также с помощью логистического регрессионного анализа доказано, что от количества выполненных хирургом лапароскопических холецистэктомий зависят шансы повреждения желчных протоков в ходе операции.

Гепатикоюностомия, выполненная в нужный момент и с соблюдением технических правил, обеспечивает восстановление проходимости желчевыводящих путей в долгосрочной перспективе на 80-90%, и является основным хирургическим методом восстановления поврежденных желчных протоков [43].

В данном исследовании первичная проходимость гепатикоюноанастомоза составила 84%, можно сказать, что в целом не уступает данным мирового хирургического сообщества. Интересно заметить, что первичная проходимость не отличалась при использовании лапароскопического доступа для формирования анастомоза и при лапаротомном доступе, а также при использовании роботической системы da Vinci Si.

По мнению некоторых авторов, одними из условий успешного выполнения реконструктивной операции являются удовлетворительное состояние пациента, отсутствие сепсиса и подтекания желчи в области операционного поля [23].

В целом, в мировой литературе частота осложнений после гепатикоэностомии составляет от 3% до 43%.

После реконструктивных операций на желчных протоках по поводу их ятогенного повреждения частота подтекания желчи может встречаться в 3% случаев и достигает 20% [30].

В данном исследовании частота желчеистечения после гепатикоэностомии намного выше – 90% случаев. По-видимому, такой разброс данных связан с различным взглядом на определение желчеистечения. В настоящей работе промокание повязок желчью и отделение желчи по дренажам в послеоперационном периоде, купирующиеся самостоятельно чаще всего в первые 5 дней послеоперационного периода, уже определялись как желчеистечение согласно градации, разработанной Международной исследовательской группой по хирургии печени в 2011 году. Если учитывать только случаи желчеистечения, требующие хирургического вмешательства – они составляют всего 5%. Эндовизуальное дренирование при подтекании желчи из зоны анастомоза не проводилось ввиду отсутствия соответствующих навыков у врачей-эндоскопистов на клинической базе проведения работы.

Среди возможных факторов, приводящих к подтеканию желчи из зоны гепатикоэноанастомоза в раннем послеоперационном периоде, выделяют послеоперационную функциональную кишечную непроходимость, частота которой может наблюдаться от 5% до 50% оперированных больных [5].

К предрасполагающим факторам развития функциональной послеоперационной кишечной непроходимости относят возраст пациентов, сахарный диабет, перенесенные ранее оперативные вмешательства на органах брюшной полости, продолжительность операции, применение опиоидных анальгетиков, переливание крови в ранние часы после операции. Таким образом, пациенты, нуждающиеся в гепатикоэностомии после ятогенной

интраоперационной травмы гепатикохоледоха как раз относятся к группе высокого риска развития данного состояния в послеоперационном периоде.

После продолжительной операции сразу же после развития моторных нарушений, активируется каллекриин-кининовая система с поступлением в кровоток гистамина, брадикинина, протеолитических ферментов, снижением выработки клетками APUD-системы серотонина и мотилина, которые участвуют в работе мигрирующего моторного комплекса кишки и периферической гемоциркуляции [26].

В настоящее время доказана роль серотонина, 95% которого вырабатывается в кишечнике, в патогенезе развития дисфункции гладкой мускулатуры кишки, в том числе в послеоперационном периоде. Согласно концепции «серотониновой недостаточности» послеоперационный парез кишечника развивается из-за абсолютной или относительной серотониновой недостаточности. Эндо- и экзотоксины бактерий, анестетики, антибиотики, анальгетики в ходе оперативного пособия способны связываться с рецепторами серотонина в гладкой мускулатуре и в микроциркуляторном русле кишки и служить его антагонистами, в результате чего нарушается моторная функция кишечника и его микроциркуляция с развитием тканевой гипоксии. В дальнейшем миоциты оказываются неспособными воспринимать нервные импульсы из-за внутриклеточного электролитного дисбаланса.

Таким образом, для восстановления моторной функции гладкой мускулатуры кишки требуется экзогенное введение дополнительных доз серотонина, чтобы освободить серотониновые рецепторы от антагонистов.

Кроме того, согласно литературным данным, введение серотонина адипината способствует снижению уровня тканевой гипоксии кишечной стенки, что усиливает reparативные процессы в области межкишечного анастомоза и препятствует развитию его недостаточности [27].

Безопасной и эффективной дозировкой серотонина адипината у пациентов в послеоперационном периоде считается внутривенное медленное введение 50 мг серотонина адипината (производитель: ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава

России) 3 раза в сутки на 200-400 мл физиологического раствора в течение 3-4 дней [3].

Эпидуральная анестезия в послеоперационном периоде может быть применена у пациентов в том числе с целью снижения доз опиоидов, для улучшения микроциркуляции и тканевой оксигенации зоны анастомоза, стимуляции перистальтики желудочно-кишечного тракта.

Повлиять на моторику кишечника может жевательная резинка с первого дня послеоперационного периода, которая стимулирует цефально-вагальный рефлекс, следовательно, моторику желудка, двенадцатиперстной, тонкой кишки. Кроме того, жевание резинки повышает концентрацию в плазме пептидов, таких как гастрин, нейротензин и панкреатический полипептид, а также секрецию щелочей двенадцатиперстной кишки, тем самым способствуя стимуляции активности желудочно-кишечного тракта. Существуют результаты рандомизированных исследований, демонстрирующих, что употребление 1 подушечки жевательной резинки по 15 минут 3 раза в день через 6-12 часов после операции ускоряет отхождение первых газов на 50 часов [35, 57].

Для ранней активации моторной функции желудочно-кишечного тракта пациентам рекомендовано вставать с постели на 1-2 час в первый день после операции и на 4-6 часов в день со второго дня послеоперационного периода до выписки из стационара.

При сравнении результатов открытой и лапароскопической гепатико-коностомии, в том числе робот-ассистированной, выявлено, что пациентов с прекращением подтекания желчи из зоны анастомоза в первые пять суток после операции на 51% больше при применении лапароскопической методики ($p=0,018$). Что, по-видимому, связано с меньшей операционной травмой, меньшим количеством опиоидных анальгетиков в послеоперационном периоде, и соответственно более коротким срокам восстановления моторики кишки. В целом, учитывая высокие цифры послеоперационного желчеистечения, представляется актуальным усовершенствование мероприятий, направленных на сокращение периода послеоперационного пареза кишечника.

Без сомнения, снизить подтекание желчи из зоны анастомоза должно качество накладываемых швов. Преимущества лапароскопической гепатикоюностомии бесспорно в плане сокращения сроков госпитализации, выраженности болевого синдрома, укорочения сроков послеоперационного илеуса, но прецизионные швы в воротах печени на тонких трубчатых структурах могут оказаться сложной задачей, учитывая ограничение маневра иглы и лапароскопических инструментов.

Непрерывный шов для наложения гепатикоюноанастомоза связан с повышенным риском развития структуры анастомоза, а узловые швы ассоциируют с большей вероятностью послеоперационного желчеистечения, к тому же узловые швы сложны в исполнении лапароскопическими инструментами, учитывая малый диаметр рекомендуемой нити (Полидиаксонон 5/0 или 6/0) [51, 93].

Очевидным методом выбора представляется наложение гепатикоюноанастомоза узловыми прецизионными швами без захвата слизистой оболочки кишки с использованием роботической системы, манипуляционные инструменты которой позиционируются как микрохирургические. Минимизировать подтекание желчи из зоны анастомоза возможно за счет второго ряда швов, который осуществляется благодаря повторному захвату серозно-мышечного слоя кишечной стенки (см. рисунок 11) [53].

Дополнительную помощь в наложении деликатного анастомоза обеспечивают стабильность камеры роботической системы, трехмерное изображение с увеличением, программное обеспечение, которое фильтрует трепмор [93].

В данном исследовании использование роботической системы позволило сократить количество пациентов с подтеканием желчи из зоны анастомоза в послеоперационном периоде на 45%.

Частота развития структуры анастомоза в послеоперационном периоде по данным зарубежных отчетов варьирует от 2,2 до 35,2%. По данным некоторых исследований даже до 69 % случаев [69].

Немаловажным фактом представляется более низкое количество стриктур после анастомоза по типу «бок в бок».

Методика гепатикоэнteroанастомоза по типу «бок в бок» была описана Гепом Куином еще в 1956 году, целью рассечения общего желчного протока по латеральной стенке было избежание необходимости выделения протока по окружности, что могло привести к деваскуляризации. В дальнейшем Стивен Страсберг популяризовал эту методику, доказав ее преимущество при высоком повреждении гепатикохоледоха по типу Е3. С применением этой методики диаметр анастомоза не зависит от исходного диаметра желчного протока [65].

Между тем доказано, что диаметр гепатикохоледоха менее 6 мм является достоверным предиктором структуры и несостоятельности анастомоза, а также подтекания желчи в послеоперационном периоде.

В настоящем наблюдении диаметр желчного протока менее 6 мм также оказался достоверным предиктором развития структуры или несостоятельности анастомоза.

По нашим данным частота развития структуры анастомоза в целом за период наблюдения 59 месяцев составляет 18%. После лапароскопического наложения анастомоза – 22%. Нужно заметить, что методика Нерр Couinaud, позволяющая расширить диаметр анастомоза, применялась только в последние годы у 9% пациентов. Возможно, более частое ее применение позволило бы улучшить результаты операции. После робот-ассистированной гепатикоюностомии структур в послеоперационном периоде не наблюдалось в максимальный период наблюдения 29 месяцев. Конечно, понятно, что требуется большее количество наблюдений для формирования выводов по поводу преимуществ методики с использованием роботической системы. Также оценивая количество пациентов со структурами анастомоза, по-видимому, стоит учитывать период наблюдения. В большинстве опубликованных отчетов максимальное время анализа составляет 18-24 месяца. Хотя существует информация, что среднее время формирования структуры гепатикоюноанастомоза – 11-30 месяцев после операции [89].

Интересно заметить, что согласно некоторым наблюдениям, чем моложе пациент, тем более велика вероятность развития структуры анастомоза в послеоперационном периоде [30].

Хотя в нашей работе возраст пациента не повлиял на результаты гепатикоюнонастомии.

Степень предоперационного растяжения желчных протоков не влияет на количество осложнений после реконструктивных операций, в том числе и на частоту развития структуры анастомоза [122].

Напротив, подтекание желчи в подпеченочное пространство способствует развитию местного перитонита и может ухудшить результаты гепатикоюнонастомии. Поэтому, при интраоперационном обнаружении повреждения желчного протока целесообразно клипировать культи до реконструктивной операции, тогда к моменту наложения гепатикоюнонастомоза можно получить более широкий диаметр протока.

Холангит – серьезное осложнение гепатикоюнонастомии, которое может развиться как в раннем, так и позднем послеоперационном периоде и привести к печеночной недостаточности и летальному исходу. Частота развития холангита после гепатикоюнонастомии по данным литературы составляет 7,7% [50].

В данной работе частота развития хотя бы 1 эпизода холангита в течение 59 месяцев послеоперационного периода составила 11%.

Важным преимуществом настоящего исследования является использование диагностических критериев холангита после наложения гепатикоюнонастомоза согласно Токийским клиническим рекомендациям. Учитывая многообразие клинических проявлений холангита, и отсутствие консенсуса для определения его критериев в работах предыдущих авторов, эта методика может помочь пролить свет на реальную встречаемость данного осложнения после наложения билиодегистивных анастомозов.

По данным литературы, если в послеоперационном периоде после наложения билиодегистивного анастомоза развивается холангит, то в 60% случаев в будущем сформируется структура анастомоза.

Летальность после реконструктивных операций по данным различных мировых отчетов составляет в первые 90 дней – 2,3%, долгосрочная летальность – 3,4% [82]. В течение 5 лет данные о летальности составляют от 1,8 до 4,6%. От 2,4% до 10% случаев у пациентов развивается цирроз печени, который главным образом, является причиной летального исхода. В данном наблюдении летальность в течение 59 месяцев составляет 8%.

Мало кто говорит о том, что хирурги ежедневно сталкиваются с опасными условиями труда, и по данным одного из современных исследований, посвященному здоровью хирургов, до 80% врачей хирургической специальности, попавших под наблюдение, скончались от болезней или травм, связанных с работой, в большинстве случаев из-за длительных вынужденных статических нагрузок во время выполнения оперативных вмешательств. В то время как основное внимание во время операции уделяется пациенту и качеству проведения процедуры, никто не обращает внимания на правильность осанки хирурга, стабильность его позвоночника и время вынужденного статического положения [99].

Кроме того, опросы последних нескольких лет, посвященные той же теме, показали, что от 50% до 85% практикующих хирургов по всему миру регулярно испытывают дискомфорт в области шеи, плеч и спины. Эндоскопические процедуры являются фактором риска травм кисти и пальцев (42%), а также остеохондроза позвоночника (11%) [55, 115].

Развитие лапароскопической методики оперативного лечения значительно улучшило качество жизни пациентов в послеоперационном периоде, но не хирургов. По данным Park и соавторами 87% хирургов, регулярно выполняющих лапароскопические операции, страдают от заболеваний и травм, непосредственно связанных нарушением осанки при лапароскопической методике. Наибольшая нагрузка во время лапароскопии приходится на шейный и поясничный отделы позвоночника хирурга, а также на плечи, запястья и кисти рук [83].

Представляется актуальным при выборе метода операции фокусироваться не только на преимуществах для пациента, но и на сохранении физического и

психического благополучия оперирующего хирурга. Hotton с соавторами доказали, что робот-ассистированные лапароскопические операции после 4 часовой продолжительности вызывают значительно более низкое восприятие физической нагрузки хирургами по сравнению с лапароскопическими операциями, независимо от сложности проводимых манипуляций [36].

Помимо положения сидя и поддержки головы и рук консолью хирурга, эргономически лучшая осанка при роботизированной хирургии может быть достигнута благодаря управлению сцеплением, которое является уникальным для роботизированной хирургической системы. Функция управления сцеплением позволяет хирургам изменять положение своего управляющего манипулятора, не влияя на движения инструмента в операционном поле, когда положение руки менее эргономично. Такого маневра невозможно достигнуть при стандартной лапароскопической методике, разве что в незначительной степени с помощью регулировки высоты стола [9].

Можно сделать вывод, что при полном повреждении гепатикохоледоха по типу E3 по классификации S.Strasberg робот-ассистированная лапароскопическая гепатикоюностомия на петле по Ру с использованием двурядных прецизионных узловых швов может быть эффективной и безопасной для пациента, позволяет минимизировать подтекание желчи из зоны анастомоза, обладает несомненными преимуществами для физического и эмоционального состояния оперирующего хирурга. Требуется большее количество наблюдений для исследования ближайших и отдаленных результатов роботических гепатикоюностомий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время частота ятогенной травмы внепеченочных желчных протоков при лапароскопической холецистэктомии в среднем в мире составляет 0,4%. Гепатикоюностомия «бок в бок» на петле по Ру является операцией выбора при повреждении гепатикохоледоха на 180° и более по окружности, позволяет добиться полноценной реабилитации у 75-98% пациентов. Но даже в центрах гепатобилиарной хирургии развитие структур после гепатикоюностомии после ятогенного повреждения желчных протоков происходит в 10-20%. Поэтому представляется актуальной работа по изучению мер предотвращения повреждения желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии и улучшению результатов гепатикоюностомии.

Проведено ретроспективное одногрупповое поперечное исследование на основании анализа архивного материала 18456 историй болезней пациентов с желчнокаменной болезнью. Выявлены случаи повреждения внепеченочных желчных протоков в ходе лапароскопической холецистэктомии.

Затем проведена оценка результатов реконструктивных операций. Пациенты разделены на 3 группы в зависимости от вида операции: традиционная гепатикоюностомия (открытая операция), лапароскопическая гепатикоюностомия на петле по Ру, робот-ассистированная лапароскопическая гепатикоюностомия на петле по Ру.

Всего выявлено 74 пациента с повреждением гепатикохоледоха более чем на 180° по окружности типа Е по классификации S.Strasberg.

Среди статистически значимых факторов, снижающих частоту повреждения желчных протоков, оказались интраоперационное определение критического вида безопасности перед клипированием и пересечением трубчатых структур в области шейки желчного пузыря, которое проводилось у 14% пациентов. Аномальное строение внепеченочных желчных протоков (синдром Мириззи, короткий пузырный проток) встречались у 8% больных, и это обстоятельство статистически

значимо чаще приводило к повреждению желчных протоков. Также статистически значимое влияние на факт интраоперационной травмы желчных протоков оказала интраоперационная кровопотеря более 500 мл, которая зафиксирована в 0,8% протоколах оперативного лечения.

Логистический регрессионный анализ показал, что опыт хирурга менее 50 лапароскопических холецистэктомий в 3,9 раза повышает шансы повреждения желчных протоков. Аномалии строения желчных протоков в 1,32 раза, отказ от определения критического вида безопасности во время операции в 6,7 раза увеличивают шансы интраоперационного повреждения желчных протоков. Также логистический регрессионный анализ с использованием количественных независимых переменных выявил достоверную зависимость факта интраоперационного повреждения желчных протоков от количества проведенных хирургом лапароскопических холецистэктомий (хи-квадрат Вальда 4,96, $p=0,01$)

Выполнена традиционная гепатикоюностомия у 49 пациентов, лапароскопическая гепатикоюностомия – у 9 пациентов, робот-ассистированная лапароскопическая гепатикоюностомия – у 3 пациентов.

Первичная проходимость гепатикоюноанастомоза, которая определялась как анатомическая и функциональная проходимость билиарного тракта в отсутствие стентов, дренажей, повторных операций, свищей, эпизодов холангита и желтухи, в целом в течение 90 дней послеоперационного периода в данном исследовании была достигнута у 51 пациента (84%). Не выявлено значимых отличий в достижении первичной проходимости между пациентами после лапароскопической гепатикоюностомии (в том числе робот-ассистированной) и традиционной открытой гепатикоюностомией: 75% против 86% ($p=0,30$). Также не выявлено отличий в достижении первичной проходимости между лапароскопической методикой наложения гепатикоюноанастомоза и робот-ассистированной: 67% против 100% ($p=0,38$).

Самым частым осложнением послеоперационного периода стало подтекание желчи из зоны анастомоза, которое развивалось в 90% случаев. Не выявлено значимых различий в развитии данного осложнения у пациентов после

открытых операций и после операций лапароскопическим доступом (в том числе робот-ассистированных) ($p=0,33$). Необходимо отметить, что чаще всего подтекание желчи купировалось в послеоперационном периоде самостоятельно (85%) и только в 5% случаев потребовалась лапароскопическая или лапаротомная санация. Выявлено значимое отличие в сроках подтекания желчи из зоны анастомоза после гепатикоэзофагостомии в пользу лапароскопической методики: самостоятельное прекращение желчеистечения в сроки менее 5 дней наблюдалось 75% пациентов после лапароскопической гепатикоэзофагостомии (в том числе робот-ассистированной) и у 24% пациентов после традиционной гепатикоэзофагостомии ($p=0,018$). Таким образом, при лапароскопической методике наложения анастомоза пациентов с прекращением подтекания желчи в максимально ранние сроки без дополнительных вмешательств больше на 51%.

Структура анастомоза в послеоперационном периоде развилась у 18% пациентов, также без значимых отличий между пациентами в группах лапароскопического и открытого доступов ($p=0,62$). Несостоятельность анастомоза, которая определялась как развитие абсцесса или перитонита, наблюдалась у 6% пациентов, без значимых отличий в обеих группах ($p=0,48$). Повторная гепатикоэзофагостомия потребовалась в 26% случаев.

Пациенты с осложнениями по Clavien-Dindo >3 в максимальный период наблюдения 60 месяцев после операции составили 8% без значимых отличий в группах ($p=0,41$).

При сравнении групп лапароскопической и робот-ассистированной лапароскопической гепатикоэзофагостомии выявлено значимое отличие по количеству пациентов с желчеистечением из области анастомоза в послеоперационном периоде ($p=0,04$). Таким образом, можно сделать вывод, что лапароскопическая гепатикоэзофагостомия с применением роботической системы для формирования прецизионных узловых швов с двойным захватом серозно-мышечного слоя кишки на 45% сокращает количество пациентов с желчеистечением в течение первых 5 дней послеоперационного периода.

Для выявления факторов риска неудовлетворительных результатов гепатикоэностомии, а именно: несостоятельности анастомоза ($n=3$) и развитие структуры анастомоза ($n=11$) в послеоперационном периоде при максимальном времени наблюдения - 59 месяцев, проведен логистический регрессионный анализ с использованием бинарных категориальных независимых переменных. Выяснилось, что проведение реконструктивной операции хирургом ниже экспертного уровня подготовки в 6,4 раза повышает шансы на неблагоприятный исход оперативного лечения, диаметр желчного протока менее 6 мм в 4 раза повышает шансы на развитие несостоятельности или структуры анастомоза, и время выполнения реконструктивной операции в сроки от 14 дней до 6 недель в 5,9 раза повышают шансы на неблагоприятный исход.

Для сравнительной оценки рабочей нагрузки на хирурга в ходе лапароскопического наложения анастомоза и анастомоза с использованием роботической техники проспективно проанкетированы специалисты экспертного уровня подготовки прямо в операционной сразу после завершения операции. Оказалось, что по всем пунктам опросника: по уровню ментальной и физической нагрузки, степени фruстрации, по уровню самооценки, по ощущению потраченного времени роботическая методика статистически значимо превосходит лапароскопическую операцию.

ВЫВОДЫ

1. В исследуемой группе пациентов частота ятрогенного полного повреждения общего желчного протока по типу Е по классификации S. Strasberg после лапароскопической холецистэктомии составляет 0,4%. В структуре повреждений общего желчного протока преобладает тип Е3 по классификации S. Strasberg.

2. Опыт хирурга менее 50 лапароскопических холецистэктомий в 3,9 раза повышает шансы интраоперационного повреждения желчных протоков. Атипичное строение желчных протоков в 1,32 раза повышает шансы интраоперационного повреждения желчных протоков, отказ от определения критического вида безопасности (CVS) во время операции в 6,7 раза увеличивает шансы интраоперационного повреждения желчных протоков.

3. Первичная проходимость гепатикоюноанастомоза в данном исследовании составляет 84%. Не выявлено значимых отличий в достижении первичной проходимости между пациентами после лапароскопической гепатикоюностомии (в том числе робот-ассистированной) и традиционной гепатикоюностомии: 75% против 86% ($p=0,30$). Также не выявлено отличий в достижении первичной проходимости между лапароскопической методикой наложения гепатикоюноанастомоза и робот-ассистированной: 67% против 100% ($p=0,38$).

4. Робот-ассистированная роботическая гепатоюнодистомия на петле по Ру с использованием прецизионных узловых швов с двойным захватом серозно-мышечного слоя кишки обладает преимуществами перед лапароскопической гепатикоюностомией на петле по Ру с применением непрерывных швов: на 45% сокращает количество пациентов с подтеканием желчи из анастомоза в послеоперационном периоде.

5. Проведение гепатикоюностомии после ятрогенной травмы общего желчного протока хирургом ниже экспертного уровня подготовки в 6,4 раза повышает шансы на развитие стриктуры и несостоятельности анастомоза, диаметр желчного протока менее 6 мм в 4 раза повышает шансы на развитие несостоятельности или стриктуры анастомоза, время выполнения реконструктивной операции в сроки от 14 дней до 6 недель после травмы в 5,9 раза повышает шансы на развитие несостоятельности или стриктуры анастомоза в послеоперационном периоде.

6. Общая нагрузка на хирурга на 29% ниже при использовании роботической системы da Vinci Si для наложения гепатикоюноанастомоза по сравнению с лапароскопической гепатикоюностомией.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При выполнении лапароскопической холецистэктомии достигать критического вида безопасности (CVS) перед пересечением трубчатых структур в области шейки желчного пузыря.
2. При интраоперационном обнаружении повреждения внепеченочных желчных протоков типа Е по S. Strasberg выполнить интраоперационную холангиографию, при подтверждении диагноза клипировать культи гепатикохоледоха при отсутствии острого воспалительного процесса в области гепатодуodenальной связки и закончить операцию. При наличие воспалительного процесса – подвести трубчатый дренаж к культе гепатикохоледоха.
3. При отсутствии острого воспалительного процесса в области гепатодуodenальной связки реконструктивная операция может быть выполнена в течение первых 14 дней хирургом экспертного уровня подготовки.
4. При наличии острого воспалительного процесса в области гепатодуodenальной связки, перитонита, реконструктивную операцию лучше провести в сроки более 6 недель после повреждения.
5. При диаметре гепатикохоледоха менее 1,5 см целесообразно рассечение передней стенки протока для формирования широкого анастомоза по типу «бок в бок».
6. При повреждении Е4 по S. Strasberg рекомендуется создание нового соусьтя между протоками, рассечение передних стенок правого и левого печеночных протоков для создания широкого гепатикоюноанастомоза по типу «бок в бок».
7. В послеоперационном периоде после гепатикоюностомии целесообразен комплекс мероприятий, направленных на купирование пареза кишечника: отказ от опиоидных анальгетиков, 1 подушечка жевательной резинки на 15 минут 3 раза в день через 6-12 часов после операции, прием жидкого питания через 24 часа методом сипинга (пероральный приём жидких питательных

смесей через трубочку или очень маленькими глотками медленно по 100-200 мл в 1 ч.), 50 мг серотонина адипината внутривенно 3 раза в сутки на 200-400 мл физиологического раствора в течение 3-4 дней.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

УЗИ – ультразвуковое исследование

ГЕС - гепатикоэностомия

ЛГЕ – лапароскопическая гепатикоэностомия

РГЕ – робот-ассистированная гепатикоэностомия

ИМТ – индекс массы тела

АлТ - аланин-аминотрансфераза

АсТ - аспартат-аминотрансфераза

ЩФ - щелочная фосфатаза

ГГТП - гамма-глютамилтранспептидаза

МНО – международное нормализованное отношение

АЧТВ - активированное частичное тромбопластиновое время

ИОХВ – инфекция области хирургического вмешательства

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гальперин, Э.И. «Свежие» повреждения желчных протоков / Э.И. Гальперин, А.Ю. Чевокин // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2010. – № 10. – С. 4-10.
2. Гальперин, Э.И. Особенности симптоматики и хирургического лечения разного типа рубцовых структур желчных протоков / Э.И. Гальперин, А.Ю. Чевокин, Т.Г. Дюжева // Анналы хирургической гепатологии. – 2017. – Т. 22, № 3. – С. 19–28.
3. Кротенко, Н.П. Опыт использования серотонина адипината в отделении реанимации и интенсивной терапии у пациентов нехирургического профиля с дисфункцией желудочно-кишечного тракта / Н.П. Кротенко, М.С. Гриненко. // Клинический разбор в общей медицине. – 2023. - № 4 (5). – С. 81–92.
4. Паспорт специалиста по эндохирургии (квалификационная политика Российского общества эндоскопических хирургов) / М.А. Коссович [и др.] // Эндоскопическая хирургия. – 2019. -- Т. 25, № 5. – С. 5-9.
5. Патогенетическое обоснование и опыт применения серотонина адипината в комплексной терапии функциональной кишечной непроходимости в хирургической практике / М.А. Магомедов [и др.] // Клинический разбор в общей медицине. - 2022. - № 6. – С. 70-77.
6. Разработка и применение современных технологий при повреждении и посттравматических структурах желчных протоков / В.А. Вишневский [и др.] // Премия города Москвы в области медицины: Сборник тезисов научных работ, представленных на присуждение премии в 2019 году, Москва, 25 апреля 2019 года / под ред. А.И. Хрипуна. – Москва: Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы. – М., 2019. – С. 13–14.

7. Резанов, П.А. Экспериментальное обоснование прецизионных однорядных швов при формировании межкишечных анастомозов / П.А. Резанов, С.Г. Гривенко // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2018. – Т. 8, № 1. – С. 61–69.
8. Реконструкция желчных протоков после неудачной лапароскопической холецистэктомии (обзор литературы) / М.В. Тимербулатов [и др.] // Креативная хирургия и онкология. – 2023. - Т. 13, № 2. - С. 159–164.
9. Роботическая реконструкция желчных протоков после ятрогенного повреждения / М.В. Тимербулатов [и др.] // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. - 2023. - Т. 11, № 2 (40). – С. 41–47.
10. Самойлов, П.В. Клиническое применение микрохирургических технологий при формировании пищеводно-желудочных анастомозов / П.В. Самойлов, А.А. Третьяков, И.И. Каган // Оренбургский медицинский вестник. – 2019. – Т. 7, № 2(26). – С. 5–10.
11. Современная хирургическая тактика при рубцовых стриктурах желчных протоков. Тенденции и нерешенные вопросы / В.А. Вишневский [и др.] // Анналы хирургической гепатологии. – 2017. – Т. 22, № 3. – С. 11–18.
12. Современные принципы безопасности при выполнении лапароскопической холецистэктомии / М.В. Тимербулатов [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2022. - № 12. - С. 104–108.
13. Accessory right hepatic artery and aberrant bile duct in the hepatocystic triangle: a rare case with clinical implications / N. Eid [et al.] // Folia Morphol (Warsz). – 2021. – Vol.81, №3. – P. 798–803.
14. Achieving the critical view of safety in the difficult laparoscopic cholecystectomy: a prospective study of predictors of failure / A.H.M. Nassar [et al.] // Surg Endosc. – 2021. – 2021. – Vol.35, №11. – P. 6039-6047.

15. A comprehensive evaluation of the long-term clinical and economic impact of minor bile duct injury / J. Halle-Smith [et al.] // *Surgery*. – 2020. – Vol.167, №6. – P. 942–949.
16. Actuarial patency rates of hepatico-jejunal anastomosis after repair of bile duct injury at a reference center / W. Otto [et al.] // *J. Clin. Med.* – 2022. – Vol.12, №11. – P. 3396.
17. Analysis of risk factors for bile duct injury in laparoscopic cholecystectomy in China: a systematic review and meta-analysis / S. Yang [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. – 2022. – Vol.101, №37. – P. e30365.
18. ASO visual abstract: ergonomic assessment of the surgeon's physical workload during robot-assisted versus standard laparoscopy in a French multicenter randomized trial (ROBOGYN-1004 Trial) / J. Hotton [et al.] // *Ann. Surg. Oncol.* – 2023. – Vol.30, №2. – P. 924–925.
19. Ayloo, S. Robot-assisted repair of E1 biliary ductal injury with Roux-en-Y hepaticojejunostomy / S. Ayloo, J. Schwartzman // *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* – 2019. – Vol.29, №6 – P. 817–819.
20. Basic knowledge of and a small trick foratraumatic needle driving in laparoscopic suturing / G. Honda [et al.] // *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* – 2020. – Vol.27, №10. – P. 785–788.
21. Bile duct injuries: a contemporary survey of surgeon attitudes and experiences / R. Fletcher [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2019. – Vol.34, №7. – P. 3079–3084.
22. Bile duct injuries after cholecystectomy, analysis of constant risk / J. Díaz-Martínez [et al.] // *Ann. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* – 2020. – Vol.24, №2. – P. 150–155.
23. Bile duct injury after cholecystectomy: timing of surgical repair should be based on clinical presentation. The experience of a tertiary referral center with Hepp-Couinaud hepatico-jejunostomy / F. Giulianite [et al.] // *Updates surg.* – 2023. – Vol.76, №6. – P. 1509–1517.

24. Bile leakage after hepatobiliary and pancreatic surgery: a definition and grading of severity by the international study group of liver surgery / M. Koch [et al.] // *Surgery.* – 2011. – Vol.149, №5. – P.680–688.
25. Bismuth, H. Postoperative strictures of the bile duct / H. Bismuth // *The biliary tract. Clinical surgery international* / ed. by L.H. Blumbart. – Edinburgh: Churchill Livingstone, 1982. – P. 209-218.
26. Buscail, E. Postoperative ileus: A pharmacological perspective / E. Buscail, C. Deraison // *Br. J. Pharmacol.* – 2022. – Vol.179, №13. – P. 3283–3305.
27. Chronic intestinal pseudo-obstruction: associations with gut microbiota and genes expression of intestinal serotonergic pathway / G. Radocchia [et al.] // *BMC Microbiol.* – 2024. – Vol.24, №1. – P. 48.
28. Clinical and surgical algorithm for managing iatrogenic bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: A multicenter study / C. Moldovan [et al.] // *Exp. Ther. Med.* – 2021. – Vol.22, №6. – P. 1385.
29. Complications after laparoscopic cholecystectomy: a video evaluation study of whether the critical view of safety was reached / M. Nijssen [et al.] // *World J. Surg.* – 2015. – № 39. – P. 1798–1803.
30. Complications of biliary-enteric anastomoses / R. Kadaba [et al.] // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* – 2017. –Vol.99, №3. – P. 210–215.
31. Delayed referral to specialist centre increases morbidity in patients with bile duct injury (BDI) after laparoscopic cholecystectomy (LC) / S. Martinez-Lopez [et al.] // *Int. J. Surg.* – 2017. – № 44. – P. 82–86.
32. Dindo, D. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey / D. Dindo, N. Demartines, P. Clavien // *Ann. Surg.* – 2004. – № 240. – P. 205–213.
33. Dong, J. Steping into the segment era of biliary surgery / J. Dong, X. Feng, W. Duan // *Chin. J. Digest. Surg.* – 2017. – № 16. – P. 341–344.
34. Early biliary complications following pancreaticoduodenectomy: prevalence and risk factors / B. Malgras [et al.] // *HPB (Oxford).* – 2016. – № 18. – P. 367–374.

35. Effect evaluation of different preventive measures for ileus after abdominal operation: A systematic review and network meta-analysis / Y. Cui [et al.] // *Heliyon.* – 2024. –Vol.10, №4. – e25412.
36. Ergonomic assessment of the surgeon's physical workload during robot-assisted versus standard laparoscopy in a french multicenter randomized trial (ROBOGYN-1004 Trial) / J. Hotton [et al.] // *Ann. Surg. Oncol.* – 2023. –Vol.30, №2. – P. 916–923.
37. Factors that predict the need for subtotal cholecystectomy / A. Tang [et al.] // *Am. Surgeon.* – 2021. – Vol.87, №8. – P. 1245-1251.
38. Gentileschi, P. Bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: a 1994–2001 audit on 13,718 operations in the area of Rome / P. Gentileschi // 2004. – Vol.18, №2. – P. 232–236.
39. Gupta, V. Role for laparoscopy in the management of bile duct injuries / V. Gupta, S. Jayaraman // *Can. J. Surg.* – 2017. –Vol.60, №5. – P. 300–304.
40. Gupta, V. The R4U Planes for the zonal demarcation for safe laparoscopic cholecystectomy / V. Gupta, G. Jain // *World J. Surg.* – 2021. –Vol.45, №4. – P. 1096–1101.
41. Hadjis, N. Injury to segmental bile ducts. A reappraisal / N. Hadjis, L. Blumgart // *Arch. Surg.* – 1988. –Vol.123, №3. – P. 351–353.
42. Hepaticojejunostomy for benign disease: long-term stricture rate and management / S. Zielsdorf [et al.] // *Am. Surg.* – 2019. – № 85. – P. 1350–1353.
43. Hepaticojejunostomy for bile duct injury: state of the art / A. Marichez [et al.] // *Langenbecks Arch. Surg.* – 2023. – Vol.408, №1. – P. 107.
44. Hepatic resection for post-cholecystectomy bile duct injuries: a literature review / S. Truant [et al.] // *HPB (Oxf).* – 2010. – № 12. – P. 334–341.
45. Honda, G. Universal safe procedure of laparoscopic cholecystectomy standardized by exposing the inner layer of the subserosal layer (with video) / G. Honda, H. Hasegawa, A. Umezawa // *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* – 2016. –Vol.23, №9. – P.e14-9.

46. Iatrogenic bile duct injury. A significant surgical problem. Assessment of treatment outcomes in the department's own material / A. Bobkiewicz [et al.] // Pol. Przegl. Chir. – 2015. – № 86. – P. 576–583.
47. Iatrogenic bile duct injury: impact and management challenges / A. Pesce [et al.] // Clin. Exp. Gastroenterol. – 2019. – № 12. – P. 121–128.
48. Iatrogenic bile duct injury with loss of confluence / M. Mercado [et al.] // World J. Gastrointest. Surg. – 2015. – Vol.7, №10. – P. 254–260.
49. Iatrogenic common bile duct injuries: increasing complexity in the laparoscopic era: a prospective cohort study / N. Hogan [et al.] // Int. J. Surg. – 2016. – № 33(Pt A). – P. 151–156.
50. Incidence and risk factors of cholangitis after hepaticojjunostomy / T. Okabayashi [et al.] // J. Gastrointest. Surg. – 2017. – Vol.22, №4. – P. 676–683.
51. Incidence of anastomotic stricture after hepaticojjunostomy with continuous sutures in patients who underwent laparoscopic pancreaticoduodenectomy / Y. Nagakawa [et al.] // Surg. Today. – 2021. – Vol.51, №7. – P. 1212–1219.
52. Incidence of hepaticojjunostomy stricture after hepaticojjunostomy / F. Dimou [et al.] // Surgery. – 2016. – № 160. – P. 691–698.
53. Innovative suture technique for robotic hepaticojjunostomy: double-layer interrupted sutures / K. Takagi [et al.] // Langenbecks Arch. Surg. – 2023. – Vol.408, №1. – P. 284.
54. Intraoperative management and repair of bile duct injuries sustained during 10,123 laparoscopic cholecystectomies in a high-volume referral center / J. Pekolj [et al.] // J. Am. Coll. Surg. – 2013. – Vol.216, №5. – P. 894–901.
55. Intraoperative «micro breaks» with targeted stretching enhance surgeon physical function and mental focus: a multicenter cohort study / A. Park [et al.] // Ann. Surg. – 2017. – Vol.265, №02. – P. 340–346.
56. IRCAD recommendation on safe laparoscopic cholecystectomy / C. Conrad [et al.] // J. Hepatobiliary Pancreat. Sci. – 2017. –Vol.24, №11. – P. 603–615.

57. Iskander, O. An outline of the management and prevention of postoperative ileus: a review / O. Iskander // Medicine (Baltimore). – 2024. – Vol.103, №24. – P. e38177.
58. Is subtotal cholecystectomy safe and feasible? Short- and long-term results / N. Acar [et al.] // J. Hepatobiliary Pancreat. Sci. – 2021. – Vol.28, №3. – P. 263–271.
59. Kaczynski, J. A gallbladder with the «hidden cystic duct»: A brief overview of various surgical techniques of the Calot's triangle dissection / J. Kaczynski, J. Hilton // Intervent. Med. Applied Sci. – 2015. –Vol.7, №1. – P. 42–45.
60. Kapoor, V. Colleaguography' in place of cholangiography, to prevent bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy / V. Kapoor // J. Minim. Access. Surg. – 2019. –Vol.15, №3. – P. 273–274.
61. Knowledge of the Culture of Safety in Cholecystectomy (COSIC) among surgical residents: Do we train them well for future practice? / V. Gupta [et al.] // World J. Surg. – 2021. –Vol.45, №4. – P. 971–980.
62. Koo, J. Laparoscopic subtotal cholecystectomy: comparison of reconstituting and fenestrating techniques / J. Koo, Y. Chan, V. Shelat // Surg. Endosc. – 2021. – Vol.5, №3. – P. 1014–1024.
63. Kune, G. The influence of structure and function in the surgery of the biliary tract / G. Kune // Ann. R. Coll. Surg. Engl. – 1970. – Vol.144, №2. – P. 78–91.
64. Laparoscopic hepaticojejunostomy after bile duct injury / A. Cuendis-Velázquez [et al.] // Surg. Endosc. – 2016. – № 30. – P. 876–882.
65. Laparoscopic repair of bile duct injuries: feasibility and outcomes / M. Lenz Virreira [et al.] // Cir. Esp. (Engl. Ed.). – 2024. – Vol.102, №3. – P. 127–134.
66. Laparoscopic subtotal cholecystectomy for the difficult gallbladder: a safe alternative / C. Shwaartz [et al.] // Isr. Med. Assoc. J. – 2020. – Vol.22, №9. – P. 538–541.
67. 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 / K. Booij [et al.] // Surgery. – 2018. – Vol.163, №5. – P. 1121–1127.

68. Long-term impact of bile duct injury on morbidity, mortality, quality of life, and work related limitations / K. Booij [et al.] // Ann. Surg. – 2018. – Vol.268, № 1. – P. 143–150.
69. Long-term impact of iatrogenic bile duct injury / A. Schreuder [et al.] // Dig. Surg. – 2020. – Vol.7, №1. – P. 10–21.
70. Low intra-abdominal pressure in laparoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis / G. Reijnders-Boerboom [et al.] // Int. J. Surg. – 2023. – Vol.109, №5. – P. 1400–1411.
71. Major liver resection as definitive treatment in post-cholecystectomy common bile duct injuries / J. Pekolj [et al.] // World J. Surg. – 2015. – Vol.39, №5. – P. 1216–1223.
72. Malla, B. Management of bile duct injury following cholecystectomy / B. Malla, N. Rajbhandari, R. Karmacharya // J. Nepal. Health. Res. Counc. – 2020. – № . – Vol.18, №2. – P. 214–218.
73. Martínez-Mier, G. Factors associated with patency loss and actuarial patency rate following post-cholecystectomy bile duct injury repair: long-term follow-up / G. Martínez-Mier, PI. Moreno-Ley, D. Mendez-Rico // Langenbecks Arch. Surg. – 2020. – Vol.407, №7. – P. 999–1006.
74. McElmoyle's shield revisited / L. Pran [et al.] // J. Am. Coll. Surg. – 2017. – Vol.225, №2. – P. 349–350.
75. Mechanisms of major biliary injury during laparoscopic cholecystectomy / A. Davidoff [et al.] // Ann. Surg. – 1992. – № 215. – P. 196–202.
76. Mercado, M. Classification and management of bile duct injuries / M. Mercado, I. Dominguez // World J. Gastrointest. Surg. – 2011. – Vol.3, №4. – P. 43–48.
77. Mesleh, M. Management of common bile duct injury / M. Mesleh, H.J. Asbun // The SAGES manual of biliary surgery / ed. by H.J. Asbun [et al]. – Switzerland: Springer, 2020. – P. 213-231.
78. Nationwide trends in the use of subtotal cholecystectomy for acute cholecystitis / A. Sabour [et al.] // Surgery. – 2020. – Vol.167, №3. – P. 569–574.

79. One thousand laparoscopic cholecystectomies in a single surgical unit using the «critical view of safety» technique / C. Avgerinos [et al.] // J. Gastrointest. Surg. – 2009. – № 13. – P. 498–503.
80. Open conversion in laparoscopic cholecystectomy and bile duct exploration: subspecialisation safely reduces the conversion rates / A. Nassar [et al.] // Surg. Endosc. – 2022. – Vol.36, №1. – P. 550–558.
81. Outcomes and quality of life after major bile duct injury in long-term follow-up / H. Koppatz [et al.] // Surg. Endosc. – 2020. – Vol.35, №6. – P. 2879–2888.
82. Outcomes of hepaticojejunostomy for post-cholecystectomy bile duct injury / H. Ahmad [et al.] // J. Int. Med. Res. – 2023. – Vol.51, №3. – DOI: 10.1177/03000605231162444.
83. Patients benefit while surgeons suffer: an impending epidemic / A. Park [et al.] // J. Am. Coll. Surg. – 2010. – Vol.210, №3. – P. 306–313.
84. Performance with robotic surgery versus 3D- and 2D-laparoscopy during pancreatic and biliary anastomoses in a biotissue model: pooled analysis of two randomized trials / M. Zwart [et al.] // Surg. Endosc. – 2022. – Vol.36, №6. – P. 4518–4528.
85. Proposed standards for reporting outcomes of treating biliary injuries / J. Cho [et al.] // HPB (Oxford). – 2018. – № 20. – P. 370–378.
86. Quality of life in patients with background of iatrogenic bile duct injury / G. Flores-Rangel [et al.] // World J. Surg. – 2018. – № 42. – P. 2987–2991.
87. Reconstruction/repair of iatrogenic biliary injuries: is the robot offering a new option? Short clinical report / P. Giulianotti [et al.] // Ann. Surg. – 2018. – № 267. – P. 7–9.
88. Refractory long-term cholangitis after pancreaticoduodenectomy: a retrospective study / H. Ueda [et al.] // World J. Surg. – 2017. – № 41. – P. 1882–1889.
89. Risk factors for anastomotic stricture after hepaticojejunostomy for bile duct injury - a systematic review and meta-analysis / J. Halle-Smith [et al.] // Surgery. – 2021. –Vol.170, №5. – P. 1310–1316.

90. Robotic-assisted Roux-en-Y hepaticojejunostomy after bile duct injury / A. Cuendis-Velázquez [et al.] // Langenbecks Arch. Surg. – 2018. – Vol.403, №1. – P. 53–59.
91. Robotic assisted Roux-en-Y hepaticojejunostomy in a post-cholecystectomy type E2 bile duct injury / A. Prasad [et al.] // World J. Gastroenterol. – 2015. – Vol.21, №6. – P. 1703–1706.
92. Robotic-Assisted versus laparoscopic hepaticojejunostomy. A new era of bile duct repair / A. Cuendis-Velázquez [et al.] // J. Gastrointest. Surg. – 2019. – Vol.23, №3. – P. 451–459.
93. Robotic hepaticojejunostomy: surgical technique and risk factor analysis for anastomotic leak and stenosis / R. Bustos [et al.] // HPB (Oxford). – 2020. – Vol.22, №10. – P. 1442–1449.
94. Robotic left hepatectomy and Roux-en-Y hepaticojejunostomy after bile duct injury / M. Machado [et al.] // Ann. Surg. Oncol. – 2019. – Vol.26, №9. – P. 2981–2984.
95. Robotic-like suturing with FlexDex surgical system for difficult laparoscopic suture / M. García-Jiménez [et al.] // Cir. Esp. (Engl Ed). – 2021. – Vol.99, №3. – P. 222–228.
96. Rystedt, J. Bile duct injuries associated with 55,134 cholecystectomies: treatment and outcome from a national perspective / J. Rystedt, G. Lindell, A. Montgomery // World J. Surg. – 2016. – Vol.40, №1. – P. 73–80.
97. Safe cholecystectomy multi-society practice guideline and state of the art consensus conference on prevention of bile duct injury during cholecystectomy / L. Brunt [et al.] // Ann. Surg. – 2020. – Vol.272, №1. – P. 3–23.
98. Safe laparoscopic cholecystectomy: A systematic review of bile duct injury prevention / F. Van de Graaf [et al.] // Int. J. Surg. - 2018. – № 60. – P. 164–172.
99. Schlussel, A. Ergonomics and Musculoskeletal Health of the Surgeon / A. Schlussel, J. Maykel // Clin. Colon. Rectal. Surg. – 2019. – Vol.32, №6. – P. 424–434.

100. Schreuder, A. Optimal timing for surgical reconstruction of bile duct injury: meta-analysis / A. Schreuder, B. Nunez Vas, K. Booij // *BJS Open.* – 2020. – Vol.4, №5. – P. 776–786.
101. «Sideways»: results of repair of biliary injuries using a policy of side-to-side hepatico-jejunostomy / E. Winslow [et al.] // *Ann. Surg.* – 2009. – № 249. – P. 426–434.
102. Singh, M. The anatomy of Rouviere's sulcus as seen during laparoscopic cholecystectomy: a proposed classification / M. Singh, N. Prasad // *J. Minim. Access Surg.* – 2017. – № 13. – P. 89–95.
103. Srinivasa, S. How to do laparoscopic subtotal fenestrating cholecystectomy / S. Srinivasa, C. Hammill, S. Strasberg // *ANZ J. Surg.* – 2021. – Vol.91, №4. – P. 740–741.
104. Strasberg, S. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy / S. Strasberg, M. Hertl, N. Soper // *J. Am. Coll. Surg.* – 1995. – № 180. – P. 101–125.
105. Strasberg, S. A three-step conceptual roadmap for avoiding bile duct injury in laparoscopic cholecystectomy: an invited perspective review / S. Strasberg // *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* – 2019. – Vol.26, №4. – P. 123-127.
106. Strasberg, S. The «hidden cystic duct» syndrome and the infundibular technique of laparoscopic cholecystectomy - the danger of the false infundibulum / S. Strasberg, C. Eagon, J. Drebin // *J. Am. Coll. Surg.* – 2000. – Vol.191, №6. – P. 661–667.
107. Subtotal cholecystectomy: early and long-term outcomes / W. Tay [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2020. – Vol.34, №10. – P. 4536-4542.
108. Subtotal cholecystectomy for «difficult gallbladders»: systematic review and meta-analysis / M. Elshaer [et al.] // *JAMA Surg.* – 2015. – Vol.150, №2. – P. 159–168.
109. Subtotal cholecystectomy: is it a safe option for difficult gall bladders? / R. Ibrahim [et al.] // *Coll. Surg. Engl.* – 2023. – Vol.105, №3. – P. 455–460.

110. Surgical reconstruction of major bile duct injuries: Long-term results and risk factors for restenosis / Y. Tekant [et al.] // Surgeon. – 2022 – Vol.21, №1. – P. 32–41.

111. TG13 guidelines for diagnosis and severity grading of acute cholangitis (with videos) / S. Kiriyama [et al.] // J. Hepatobiliary Pancreat. Sci. – 2013. – Vol.20, №1. – P. 24–34.

112. The complications of subtotal cholecystectomy: a case report / W. Ben Hmida [et al.] // Int. J. Surg. Case Rep. – 2021. – № 83. – P. e105950.

113. The critical view of safety during laparoscopic cholecystectomy: Strasberg Yes or No? / L. Sgaramella [et al.] // Surg. Endosc. – 2021. – Vol.35, №17. – P. 3698–3708.

114. The prevalence of the Rouviere's sulcus: A meta-analysis with implications for laparoscopic cholecystectomy / I. Cheruiyot [et al.] // Clin. Anat. – 2021. – Vol.34, №4. – P. 556–564.

115. The risk of ergonomic injury across surgical specialties / K. Aaron [et al.] // PLoS One. – 2021. – Vol.16, №2. – P. e0244868.

116. The sooner, the better? The importance of optimal timing of cholecystectomy in acute cholecystitis: data from the National Swedish Registry for Gallstone Surgery, GallRiks / M. Blohm [et al.] // J. Gastrointest. Surg. – 2017. – Vol.21, №1 – P. 33–40.

117. The sulcus of the caudate process (Rouviere's sulcus): anatomy and clinical applications-a review of current literature / G. Péré [et al.] // Surg. Radiol. Anat. – 2020. – Vol.42, №12. – P. 1441–1446.

118. Timing of surgical repair of bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy: A systematic review / P. Kambakamba [et al.] // World J. Hepatol. – 2022. – Vol.14, №2. – P. 442–455.

119. Tokyo Guidelines 2018: flowchart for the management of acute cholecystitis / K. Okamoto [et al.] // J. Hepatobiliary Pancreat. Sci. – 2018. – Vol.25, №1. – P. 55–72.

120. Tokyo Guidelines 2018: management bundles for acute cholangitis and cholecystitis / T. Mayumi [et al.] // J. Hepatobiliary Pancreat. Sci. – 2018. – Vol.25, №1. – P. 96–100.
121. Transition from a low- to a high-volume centre for bile duct repair: changes in technique and improved outcome / M. Mercado [et al.] // HPB (Oxford). – 2011. – Vol.13, №11. – P. 767–773.
122. Waiting for bile duct dilation before repair of bile duct injury: a worthwhile strategy? / A. Marichez [et al.] // Langenbecks Arch. Surg. – 2023. – Vol.408, №1. – P. 409.
123. World Society of Emergency Surgery updated guidelines for the diagnosis and treatment of acute calculus cholecystitis / M. Pisano [et al.] // World J. Emerg. Surg. – 2020. – Vol.42, №12. – P. 61.
124. 2020 WSES guidelines for the detection and management of bile duct injury during cholecystectomy / N. de'Angelis [et al.] // World J. Emerg. Surg. – 2021. – Vol.16, №1. – P. 30.
125. Yegiyants, S. Operative strategy can reduce the incidence of major bile duct injury in laparoscopic cholecystectomy / S. Yegiyants, J. Collins // Am. Surg. – 2008. – № 74. – P. 985–987.