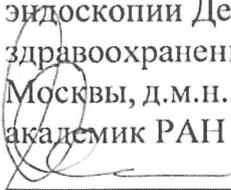


ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ  
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный  
специалист по хирургии и  
эндоскопии Департамента  
здравоохранения города  
Москвы, д.м.н., профессор,  
академик РАН  
 А. В. Шабунин

«19» АВГУСТА 2025 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке  
Департамента здравоохранения  
города Москвы № 13



«28» СЕНТЯБРЯ 2025 г.

РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫЕ РЕЗЕКЦИИ ПЕЧЕНИ ПРИ  
ВОРОТНОЙ ХОЛАНГИОКАРЦИНОМЕ

Методические рекомендации № 70

Москва  
2025

**УДК 616.36-089**  
**ББК 54.574.655**  
**РО 58**

**Учреждение-разработчик:**

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский клинический научно-практический центр имени А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»

**Составители:**

**Ефанов Михаил Германович**, руководитель отдела гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр имени А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы», д. м. н.;

**Тараканов Павел Витальевич**, научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр имени А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы», к. м. н.;

**Фисенко Денис Викторович**, младший научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр имени А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»;

**Королева Анна Александровна**, старший научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы», к. м. н.;

**Ванькович Андрей Николаевич**, научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр имени А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы», к. м. н.;

**Коваленко Дмитрий Евгеньевич**, младший научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр имени А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»;

**Соловьев Никита Олегович**, младший научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр имени А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»;

**Хегай Валерия Евгеньевна**, младший научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр имени А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы».

**Рецензенты:**

**Тавобилов Михаил Михайлович**, заведующий отделением хирургии печени и поджелудочной железы ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы», д.м.н.

**Гурмиков Беслан Нуралиевич**, заведующий онкологическим отделением хирургических методов лечения ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Минздрава России, д.м.н.

Методические рекомендации предназначены для использования в практической работе хирургов, онкологов, гастроэнтерологов и врачей смежных специальностей и образовательном процессе студентов медицинских вузов.

Робот-ассистированные резекции печени при воротной холангиокарциноме: методические рекомендации/составители: М.Г. Ефанов, П.В. Тараканов, Д.В. Фисенко [и др.]. – М: ГБУЗ МКНЦ имени А.С. Логинова ДЗМ, 2025 – 39 с.

Данные методические рекомендации проходят в рамках научно-исследовательской работы: «Современное специализированное лечение хирургических и онкологических заболеваний печени, желчных протоков и поджелудочной железы».

Авторы несут ответственность за предоставленные данные в методических рекомендациях.

*Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.*

**ISBN:**

© Департамент здравоохранения  
города Москвы, 2025

© ГБУЗ МКНЦ им. А. С. Логинова ДЗМ, 2025

© Коллектив авторов, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений.....	6
Введение.....	7
1. Общие принципы диагностики воротной холангиокарциномы.....	8
2. Методы обследования.....	9-10
3. Показания к оперативному лечению пациентов с воротной холангиокарциномой.....	11-12
4. Онкологические принципы хирургического лечения воротной холангиокарциномы.....	12-13
5. Общие принципы предоперационной подготовки пациентов .....	13-14
6. Принципы выполнения обширных резекцией печени и внепеченочных желчных протоков.....	14-18
6.1. Определение объема резекции печени.....	14-15
6.2. Профилактика пострезекционной печеночной недостаточности.....	16-17
6.3. Критерии отбора пациентов к минимально инвазивному доступу .....	17-18
7. Технические аспекты выполнения робот-ассистированной резекции печени с резекцией внепеченочных желчных протоков.....	18-31
7.1. Техническое оснащение операционной.....	18-19
7.2. Расположение больного на операционном столе.....	19-20
7.3. Расстановка троакаров на модели da Vinci Si.....	20
7.4. Расстановка троакаров на модели da Vinci Xi.....	20-21
7.5. Расстановка троакаров в зависимости от расположения плоскости резекции.....	21-22
7.6. Выделение элементов гепатодуоденальной связки, лимфаденэктомия.....	22-24
7.7. Техника выполнения робот-ассистированной резекции печени.....	24-26
7.8. Принципы и технические аспекты, особенности выполнения робот-ассистированной высокой резекции желчных протоков.....	26-27
7.9. Сегментэктомия 1 сегмента печени.....	27-28
7.10. Удаление макропрепарата и формирование межкишечного анастомоза .....	28
7.11. Формирование билиодигестивного анастомоза.....	28-30
7.12. Основные причины плановой конверсии доступа.....	30-31
8. Послеоперационное ведение пациентов.....	31-32
9. Осложнения робот-ассистированных резекций печени и внепеченочных желчных протоков.....	32-33
Заключение.....	33-34
Список литературы.....	35-39

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы (стандарты):

- ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам»;
- ГОСТ 7.9-95 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования»;
- ГОСТ 7.0-99 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения»;
- ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»;
- ГОСТ ИСО 8601-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление дат и времени. Общие требования»;
- ГОСТ 7.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;
- ГОСТ 7.60-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Основные виды. Термины и определения»;
- ГОСТ Р 7.0.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Знак охраны авторского права. Общие требования и правила оформления»;
- ГОСТ Р 7.0.4-2006 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Выходные сведения. Общие требования и правила оформления»;
- ГОСТ Р 7.0.49-2007 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Государственный рубрикатор научно-технической информации. Структура, правила использования и ведения»;
- ГОСТ Р 7.0.53-2007 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление»;
- ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;
- ГОСТ Р 7.0.12-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила».

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- МСКТ** - мультиспиральная компьютерная томография
- МРТ** - магнитно-резонансная томография
- МРХПГ** - магнитно-резонансная холангиопанкреатография
- ПЭТ** - позитронно-эмиссионная томография
- ЭУС** - эндоскопическая ультрасонография
- СА 19-9** - углеводный антиген 19-9
- ЭРХПГ** - эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография
- ЧЧХС** - чрескожная чреспеченочная холангиостомия
- ССВР** - синдром системной воспалительной реакции
- ПДР** - панкреатодуоденальная резекция
- ПВЭ** - портальная венозная эмболизация
- ЖКТ** - желудочно-кишечный тракт
- УЗИ** - ультразвуковое исследование
- ПДКВ** - положительное давление в конце выдоха
- МНО** - международное нормализованное отношение

## ВВЕДЕНИЕ

Воротная холангиокарцинома является наиболее распространенной формой злокачественных опухолей желчных протоков, за исключением рака желчного пузыря. Основным радикальным методом лечения воротной холангиокарциномы остается хирургическое вмешательство, однако частота резектабельности опухоли редко превышает 40%. Учитывая особенности расположения опухоли в воротах печени, высокую частоту местнораспространенных форм, хирургическое вмешательство, как правило, подразумевает выполнение обширной резекции печени (гемигепатэктомии или расширенной гемигепатэктомии), резекции внепеченочных желчных протоков, лимфаденэктомии, резекции 1-го сегмента печени, а также формирования билиодигестивного анастомоза, который зачастую включает более одного желчного протока. Все перечисленное предопределяет высокую сложность хирургического вмешательства при воротной холангиокарциноме, что ограничивает число центров, где существуют возможность оказания необходимой хирургической помощи в полном объеме.

В специализированной литературе с 2010 г. появляются отдельные публикации, описывающие успешное лечение пациентов с воротной холангиокарциномой минимально-инвазивным способом. В последние несколько лет число публикаций увеличилось кратно, хотя остается небольшим по сравнению с публикационной активностью в отношении минимально инвазивного доступа при других сложных абдоминальных вмешательствах (резекции печени без билиарной реконструкции, резекции поджелудочной железы и др.). При этом, авторы делают акцент на преимущества роботического доступа перед лапароскопическим при выполнении подобных вмешательств за счет более высокой точности и большего объема движений рабочей части инструментов, снижения тремора, а также за счет более стабильного изображения. Отдельные перечисленные аспекты в совокупности создают значимое преимущество перед лапароскопическим доступом, учитывая продолжительность операции и сложность выполнения билиодигестивного анастомоза при высокой резекции желчных протоков. В настоящее время в литературе накоплено около 40 исследований, посвященных результатам лечения пациентов с воротной холангиокарциномой роботическим доступом. В большинстве исследований были представлены только краткосрочные результаты, которые казались многообещающими с точки зрения низкой частоты общих и специфических осложнений [1-3]. Тем не менее, опубликованы хорошо организованные сравнительные исследования, демонстрирующие преимущества роботического доступа у селективных пациентов. В МКНЦ им. А.С. Логинова накоплен опыт 44 робот-ассистированных резекций по поводу воротной холангиокарциномы, который показывает, что роботизированный подход имеет ряд преимуществ в краткосрочных результатах, при этом не уступает открытым вмешательствам с точки зрения послеоперационных осложнений и общей выживаемости. Преимущества роботического доступа наиболее очевидны у пациентов с опухолями I и II типов по Bismuth-Corlette и ранними (I и II) стадиями TNM.

В настоящих методических рекомендациях изложены основные принципы принятия решения о тактике лечения пациентов с воротной холангиокарциномой, освещены технические аспекты выполнения робот-ассистированных вмешательств при воротной холангиокарциноме. Рекомендации разработаны на основе выводов международных исследований и суммируют практический опыт одного из высокопоточковых российских специализированных центров в направлении минимально инвазивной хирургии печени.

## 1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ДИАГНОСТИКИ ВОРОТНОЙ ХОЛАНГИОКАРЦИНОМЫ

Воротная холангиокарцинома на ранних стадиях заболевания не имеет специфических клинических симптомов и, как правило, обнаруживаются случайно. У 20-40% пациентов диагноз устанавливается случайно во время обследования по поводу какого-либо другого заболевания или симптома.

На более поздних стадиях заболевания, при обтурации опухолью желчных протоков, развивается кожный зуд (непостоянный симптом) и безболевого механическая желтуха. Желтуха является наиболее частым, но малоспецифичным симптомом заболевания. Примерно у 10% пациентов заболевание манифестирует холангитом, который может иметь место при высоком разобщении желчных протоков. Чаще холангит представляет собой осложнение билиарного дренирования. На поздних стадиях заболевания наблюдаются анорексия, недомогание, значительная потеря веса и нарушение синтетической функции печени.

Исследование, проведенное в Memorial Sloan Kettering Cancer Center (США), показало более высокие показатели резектабельности у бессимптомных пациентов (58%), чем у пациентов с клиническими симптомами (25%), которые являются следствием местной распространенности опухоли [4].

Таким образом, клинические симптомы позволяют судить лишь о факте нарушения билиарной проходимости и косвенно о распространенности опухоли. Решающее значения в установлении диагноза, стадировании и определении резектабельности воротной холангиокарциномы принадлежит лабораторно-инструментальным методам диагностики.

## 2. МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

**Лабораторная оценка.** Учитывая наличие механической желтухи у большинства пациентов, в лабораторных анализах, как правило, отмечается повышение маркеров холестаза, а именно билирубина (преимущественно за счет прямой фракции), щелочной фосфатазы и гамма-глутамилтранспептидазы. Синдром цитолиза отсутствует или незначительно выражен. Другие биохимические показатели функции печени (уровень альбумина, протромбиновое время, МНО) ухудшаются по мере прогрессирования заболевания и длительности существования желтухи, что отражает развитие явлений печеночной недостаточности.

Основным опухолевым маркером, который используется в клинической практике, является углеводный антиген 19-9 (СА 19-9). Учитывая, что данный маркер в основном синтезируется клетками поджелудочной железы и желчных протоков, он может быть ложно повышен при явлениях билиарной обструкции и не является достоверным при наличии механической желтухи [5]. Примечательно, что 10% пациентов не являются продуцентами СА 19-9 и могут иметь нормальный уровень онкомаркера, даже при наличии воротной холангиокарциномы [6].

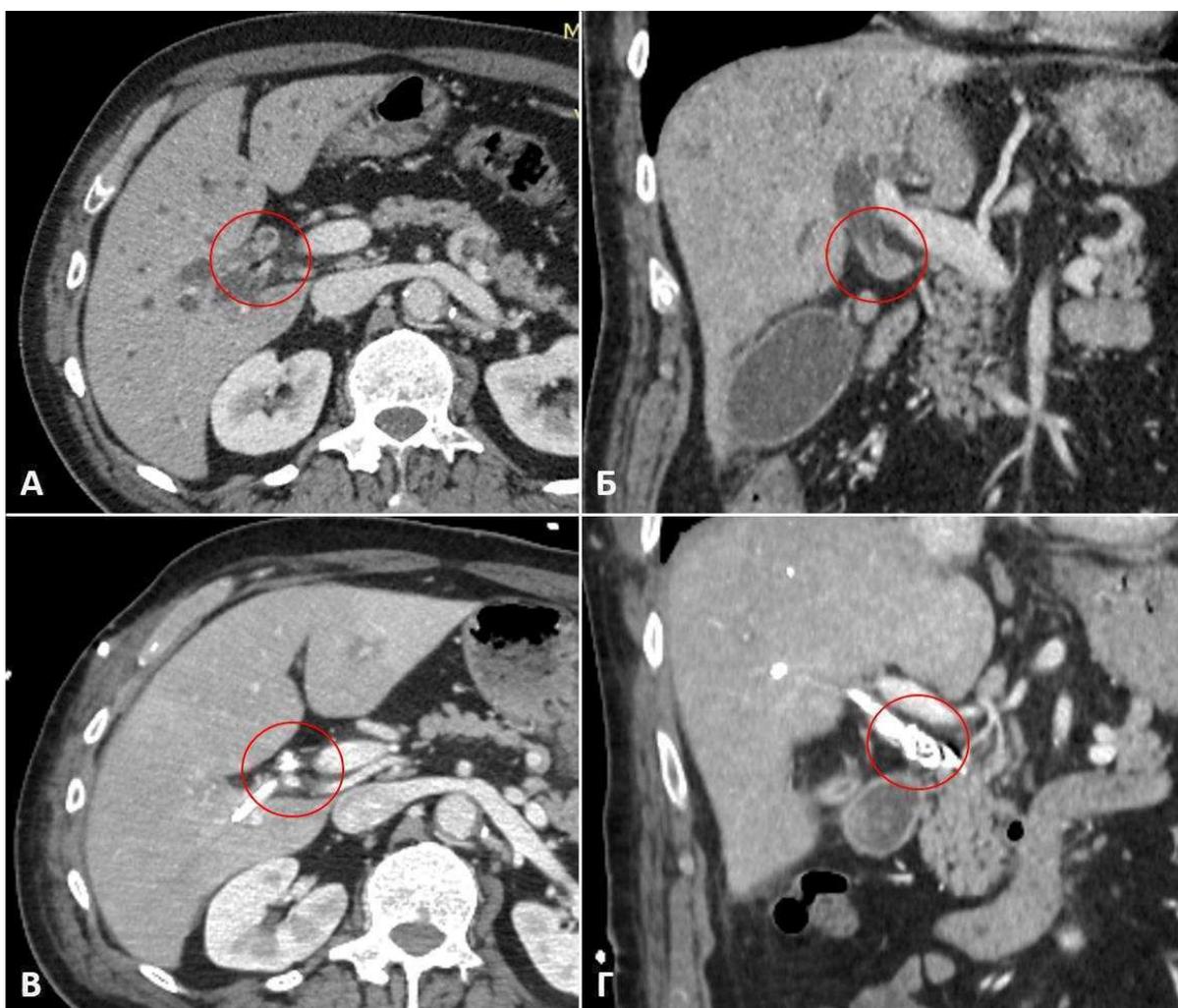
По данным мета-анализа Liang В. с соавторами, чувствительность повышения СА 19-9 у пациентов с воротной холангиокарциномой составила 0,72 (0,70–0,75), а специфичность 0,84 (0,82–0,85) [7].

Использование других опухолевых маркеров ограничено из-за их еще более низкой специфичности.

**Ультразвуковое исследование (УЗИ)** является скрининговым методом, позволяющим диагностировать механический характер желтухи, а также дифференцировать высокий или низкий уровень обструкции. Несмотря на то, что данный метод, как правило, не позволяет напрямую визуализировать воротную холангиокарциному, при по-

мощи УЗИ возможно не только определить проксимальный уровень блока желчных протоков, но и предположить наличие разобщения долевых желчных протоков, оценить гемодинамически значимую опухолевую инвазию в магистральные ветви воротной вены, а также определить возможность выполнения антеградного дренирования желчных протоков.

**Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ)** высокого разрешения с внутривенным введением контрастного препарата является одним из основных методов диагностики воротной холангиокарциномы. Для более точного суждения о диагнозе и осложнениях воротной холангиокарциномы необходимо выполнение нативной, артериальной, портальной (ранней венозной) и отсроченной (поздней венозной) фаз исследования. Небольшие размеры опухоли, в случае ее узловой формы, или трудно визуализируемая инвазивная форма роста предполагает выполнение МСКТ с толщиной срезов не более 2,5 мм. с реконструкцией 1,25 мм. При оценке МСКТ следует обращать внимание на расположение опухоли и степень поражения желчных протоков, что лучшим образом обнаруживается у пациентов до билиарного дренирования (Рисунок 1).



**Рисунок 1.** МСКТ органов брюшной полости с внутривенным контрастированием у пациента с воротной холангиокарциномой до дренирования желчных протоков (А, Б) и на фоне холангиостомических дренажей (В, Г).

МСКТ является эталонным методом оценки наличия и распространенности опухолевой инвазии магистральных сосудов ворот печени (печеночных артерий, воротной вены), а также оценки наличия и числа пораженных лимфатических узлов. МСКТ позволяет уверенно диагностировать метастазы в печень при их размере 1 см. и более. Также

пациентам с воротной холангиокарциномой следует выполнять МСКТ органов грудной клетки с контрастированием для исключения метастазов в легкие.

**Магнитно-резонансная томография с холангиопанкреатографией (МРТ с МРХПГ)** являются более специфичными методами исследования, поскольку с большей долей вероятности позволяют выявить доброкачественные причины билиарной обструкции. Кроме того, МРТ с МРХПГ позволяют более точно оценить внутрипеченочное распространение опухоли и степень поражения желчных протоков. При этом МРТ с МРХПГ имеют существенные недостатки по сравнению с МСКТ, а именно недостаточную точность определения сосудистой инвазии, особенно на фоне холангиостомических дренажей и, следовательно, резектабельности опухоли [8]. К другим недостаткам МРТ следует отнести низкую чувствительность метода в диагностике внепеченочного распространения заболевания и лимфаденопатии, меньшую комфортность исследования для пациента (длительность нахождения в замкнутом пространстве, необходимость длительной задержки дыхания во время исследования). Немаловажным недостатком МРТ является существенно более низкая возможность интерпретации ее данных врачами, не являющимися специалистами лучевой диагностики, из-за большого числа протоколов исследования, отсутствия стандартизированных правил записи исследования на электронные носители, зависимость качества исследования от характеристик томографа и его программного обеспечения.

Следует отметить, что оба исследования (МСКТ и МРТ) не заменяют друг друга, а при грамотном их сочетании, точность в прогнозировании резектабельности воротной холангиокарциномы может превышать 75%.

**Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ-КТ).** Исследование в основном используется для выявления внутри- и внепеченочного метастазирования, включая оценку поражения лимфатических узлов. В исследовании Kim J. С с соавторами, точность при ПЭТ-КТ составила 75,9% против 60,9% при МРТ ( $P = 0,004$ ) в диагностике метастазов в регионарные лимфатические узлы [9]. Авторы данного методического пособия не используют ПЭТ-КТ в рутинной практике для оценки метастазирования в лимфатические узлы, поскольку поражение регионарных узлов не меняет стратегию лечения пациентов и в этой связи может быть с достаточной точностью оценено по данным МСКТ, а также в связи с отсутствием доказательной базы улучшения результатов лечения при регулярном использовании ПЭТ-КТ. Таким образом, ПЭТ-КТ позволяет выполнить стадирование заболевания за счет оценки распространенности метастазирования.

**Эндоскопическая ультрасонография (ЭУС).** В мета-анализе Sadeghi A. с соавторами, диагностическая чувствительность и специфичность ЭУС при злокачественных опухолях ворот печени составили 76% (95% ДИ: 66%-85%) и 100% (95% ДИ: 95%-100%) соответственно [10]. При этом следует отметить, что ЭУС является более дорогим и трудоемким методом исследования по сравнению со стандартными методами лучевой визуализации, которые имеют не меньшую чувствительность в выявлении воротной холангиокарциномы. Ценность ЭУС несомненна в определении метастатической природы лимфаденопатии за счет возможности проведения тонкоигольной биопсии измененного лимфатического узла. Malikowski T. и соавторы сообщили о более высокой частоте выявления метастазов в регионарных лимфатических узлах при ЭУС (89%), чем при использовании КТ (48%) [11].

Необходимость **морфологической верификации** диагноза не является обязательной для резектабельных пациентов с характерными клинико-инструментальными признаками воротной холангиокарциномы, однако, у нерезектабельных пациентов и в сомнительных случаях, при невозможности исключить злокачественный генез стриктур желчных протоков, необходима морфологическая верификация.

Выполнение морфологической верификации осуществляется посредством **эндобилиарных вмешательств (ЭРХПГ, ЧЧХС)**. Следует отметить невысокую информатив-

ность внутривенных биопсий. В мета-анализе Yoon S. и соавторов общая диагностическая чувствительность составила 56,0% при браш-биопсии, 67,0% при щипцовой биопсии 70,7% при сочетании браш-биопсии и щипцовой биопсии [12]. Важное значение в повышении диагностической ценности биопсии имеет число диагностических проб, а также протяженность стриктуры более 1 см. [13, 14].

**Цифровая холангиоскопия** является наиболее информативным методом морфологической верификации опухолевых стриктур желчных протоков. В систематическом обзоре Sun X. и соавторов изучена эффективность холангиоскопии, выполнявшейся одним оператором. В диагностике опухолевых стриктур желчных протоков чувствительность и специфичность визуального осмотра составили 90% и 87%, биопсии 69% и 98%, соответственно [15].

### **3. ПОКАЗАНИЯ К ОПЕРАТИВНОМУ ЛЕЧЕНИЮ ПАЦИЕНТОВ С ВОРОТНОЙ ХОЛАНГИОКАРЦИНОМой**

В настоящее время хирургическое лечение остается основным методом радикального лечения воротной холангиокарциномы и обеспечивает лучшие результаты общей 5-летней выживаемости по сравнению с нехирургическими методами лечения. Важными критериями отбора пациентов для радикального хирургического лечения являются критерии операбельности, т.е. способности пациента перенести хирургическое вмешательство, а также критерии резектабельности опухоли, т.е. технической возможности выполнения хирургического вмешательства.

Помимо наличия сопутствующих заболеваний, операбельность пациента с воротной холангиокарциномой определяется числом и степенью тяжести осложнений, которые вызвал этап билиарного дренирования, поскольку высокая частота билиарных осложнений, включая холангит, нередко определяют невозможность перенести резекционный этап лечения.

Общими для хирургической гепатологии принципами, лежащими в основе оценки резектабельности, являются возможность выполнить операцию радикально с оставлением достаточной по объему и функции жизнеспособной культы печени с реконструкцией желчеоттока [16, 17]. Степень локальной распространенности опухоли, определяющей возможность радикальной операции при воротной холангиокарциноме, оценивается по степени распространенности опухоли вдоль желчных протоков, сосудов и их сочетании. Предельным для резектабельности считается уровень вовлечения в опухоль желчных протоков не более, чем второго порядка с одной стороны при аналогичной или более распространенной опухоли контралатеральной доли (тип 4 по классификации Bismuth-Corlette). При оценке сосудистой инвазии оцениваются следующие параметры: протяженность вовлечения в опухоль основного ствола воротной вены; вовлечение магистральных печеночных артерий (общая и собственная); сочетание опухолевой инвазии долевой печеночной артерии/ветви воротной вены с атрофией/протяженным поражением желчных протоков контралатеральной доли печени; контралатеральное вовлечение долевых артерий и воротной вены.

К другим критериям, определяющим резектабельность, относится отдаленное метастазирование: оцениваются будущий остаток печени, брюшина, легкие и другие органы, а также отдаленные лимфатические узлы.

Местнораспространенная форма опухоли не является абсолютным противопоказанием к хирургическому лечению, поскольку у тщательно отобранных пациентов, а также в условиях специализированных центров, возможно выполнение обширных резекций печени, в том числе расширенных гемигепатэктомий, а также выполнение резекций воротной вены, режы печеночных артерий, что позволяет повышать частоту резекции R0. Следует отметить, что по данным ряда исследований, резекция воротной вены связана с

улучшением выживаемости, при этом клиническая польза артериальных резекций остается неясной [18, 19].

#### **4. ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОРОТНОЙ ХОЛАНГИОКАРЦИНОМЫ**

Одним из основных условий достижения онкологического радикализма является резекция R0, что позволяет достигать наилучших результатов 5-летней выживаемости. Резекция R1, а также наличие метастазов в лимфатических узлах являются основными факторами негативного прогноза выживаемости у пациентов с воротной холангиокарциномой [13, 20].

Руководствуясь принципами онкологического радикализма, хирургическое вмешательство должно включать резекцию внепеченочных желчных протоков, удаление доли печени на стороне наиболее распространенного в проксимальном направлении поражения желчных протоков, удаление регионарных лимфатических узлов, резекцию 1 сегмента печени, а также нередко резекцию магистральных афферентных сосудов с их реконструкцией с целью получения отрицательных краев резекции.

Обязательным является срочное гистологическое исследование краев резекции желчных протоков, взятых в момент оперативного вмешательства, что позволяет своевременно выявить наличие положительного хирургического края и расширить объем резекции с целью достижения R0.

Изолированные резекции желчных протоков связаны с повышенным риском рецидива опухоли, высоким уровнем R1 резекций и низкой выживаемостью и, соответственно, могут рассматриваться лишь в редких ситуациях 1-го типа опухоли (Bismuth-Corlette) при наличии оптимальной для ограниченных резекций неинвазивной формы роста (папиллярная внутрипросветная опухоль) с отсутствием метастатического поражения лимфатических узлов. Существуют доказательные исследования, демонстрирующие достоверное увлечение продолжительности жизни при выполнении обширных резекции печени при 1 и 2 типах опухоли по Bismuth-Corlette по сравнению с резекциями протоков в изолированном варианте или в сочетании с экономными резекциями печени (за исключением операции Тадж-Махал) [21].

Обширная резекция печени является обязательным элементом хирургического вмешательства и выполняется в объеме лево- или правосторонней гемигепатэктомии, а также расширенных резекций печени. Выбор объема резекции печени определяется типом опухоли по Bismuth-Corlette, наличием и протяженностью сосудистой инвазии (более подробно о выборе объема резекции печени описано в главе 6.1).

При невозможности оставления достаточной по объему культи печени, возможна резекция 1, 4, 5, 8 сегментов печени (операция Тадж-Махал), позволяющая расширить границы резекции желчных протоков билатерально с онкологической чистотой операции, мало уступающей обширной резекции [22]. Операция Тадж-Махал относится к более сложным в техническом исполнении резекциям с кратным увеличением числа желчных протоков, подлежащих реконструкции.

Регионарная лимфаденэктомия является обязательной частью оперативного вмешательства, поскольку играет важную роль в стадировании заболевания, а также увеличивает продолжительность жизни при наличии метастатического поражения.

В ряде зарубежных рекомендаций объем лимфаденэктомии варьирует. В некоторых западных исследованиях рекомендуется лимфаденэктомия только 12 и 13 групп, в то время как японские авторы рекомендуют удалять и 8 группу лимфатических узлов [20, 23, 24]. Авторы методических рекомендаций рутинно выполняют лимфаденэктомию 8, 12 и 13 групп. Необходимое число удаленных лимфатических узлов также оценивается неоднозначно: от 7 до 13. Поводом для дискуссии является отсутствие убедительных

данных за более высокую точность стадирования при удалении более 7 лимфатических узлов [25, 26].

Удаление 1 сегмента печени является важным этапом операции, повышающим радикальность хирургического лечения воротной холангиокарциномы. Рядом исследований японских клиницистов и морфологов доказано, что топография 1-го сегмента предполагает высокую вероятность лимфоваскулярной и периневральной инвазии структур воротной пластинки 1-го сегмента, независимо от типа опухоли по Bismuth-Corlette [27, 28]. Каудальная лобэктомия у пациентов с III и IV типом опухоли по Bismuth-Corlette позволяла добиться более высоких показателей R0 резекций [29, 30].

## **5. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ ПАЦИЕНТОВ**

У подавляющего числа пациентов с воротной холангиокарциномой течение заболевания осложняется механической желтухой, которая является первым симптомом заболевания.

До настоящего времени, согласно данным мировой литературы, остается дискуссионным вопрос относительно необходимости и показаний к предоперационному дренированию желчных протоков. С одной стороны, дренирование желчных протоков и купирование желтухи способствуют улучшению функции печени и снижают риск послеоперационной печеночной недостаточности и смерти, с другой стороны, билиарное дренирование сопряжено с неизбежным инфицированием желчных протоков, высоким риском других осложнений, самым грозным из которых является холангит, что способствует отсрочке начала лечения, а в ряде случаев приводит к потере возможности выполнить радикальное вмешательство [31, 32].

Согласно международному консенсусу 2015 г. дренирование желчных протоков в случае развития механической желтухи показано при наличии холангита, при планировании химиотерапевтического лечения, перед выполнением процедур, направленных на увеличение объема ремнанта, а также при нутритивной недостаточности и нарушении функции печени и почек [16].

По мнению экспертов, желтуха является достаточным основанием для билиарного дренирования независимо от уровня общего билирубина при планировании обширной резекции печени [33].

Предоперационное дренирование желчных протоков в текущей серии, послужившей основой для выработки настоящих рекомендаций, выполнено у подавляющего большинства пациентов за исключением ситуаций, когда уровень общего билирубина был ниже 70 мкмоль/л при отсутствии холангита, нутритивной, печеночной и почечной недостаточности. Целевой уровень билирубина крови ниже 50 мкмоль/л является пограничным для эмболизации воротной вены. Продолжается дискуссия относительно объема билиарного дренирования, поскольку существуют аргументы в пользу и против двух полярных суждений: максимальный объем дренирования и дренирование только перспективного фрагмента печени. Авторы настоящих рекомендаций придерживаются позиции дренирования только будущего остатка печени с целью снижения риска развития постманипуляционного холангита. Дренирование удаляемой части печени выполняется при отсутствии или медленной динамике разрешения желтухи или в случае холангита.

Немалое число пациентов поступают в специализированные центры гепатобилиарной хирургии из общехирургических стационаров с осложнениями билиарного дренирования и требуют серьезных усилий по разрешению этих осложнений, как правило, за счет повторного дренирования желчных протоков и лечения острого холангита, что значительно усложняет и удлиняет предоперационную подготовку.

Холангит является наиболее тяжелым и частым осложнением некорректно выполненного билиарного дренирования. Его последствия в виде развития синдрома системной воспалительной реакции (ССВР) и нутритивной недостаточности являются предикторами осложнений радикального хирургического лечения и госпитальной летальности. Таким образом, важными аспектами предоперационной подготовки являются купирование явлений холангита до оперативного вмешательства, что достигается адекватным дренированием желчных протоков и назначением целенаправленной антибактериальной терапии, а также адекватная патогенетическая терапия и нутритивная поддержка пациентов. Оперативное вмешательство следует планировать при купировании осложнений заболевания и билиарного дренирования, при отсутствии явлений холангита, нутритивной недостаточности и других нарушений гомеостаза, что в совокупности снижает число послеоперационных осложнений и госпитальной летальности.

Согласно Российскому консенсусу по диагностике и лечению синдрома механической желтухи при проксимальном опухолевом блоке желчных протоков, предпочтение следует отдавать разрешению желтухи посредством антеградной чрескожной чреспеченочной холангиостомии (ЧЧХС), которая является методом выбора при воротной холангиокарциноме II-IV типов по Bismuth-Corlette, в то время как I тип опухоли по Bismuth-Corlette может быть дренирован ретроградным эндоскопическим способом [34]. Дополнительным аргументом в пользу ЧЧХС является сложность определения истинных границ распространения опухоли, несмотря на возможности неинвазивных методов (МРХПГ). Антеградная прямая холангиография, завершаемая наружным или наружно-внутренним дренированием, позволяет повысить точность определения истинной проксимальной границы опухолевого блока, а также сохранить билиарную декомпрессию в послеоперационном периоде, при необходимости расширения границ резекции желчных протоков проксимально по результатам интраоперационной диагностики [35]. Основным недостатком ЧЧХС по мнению японских авторов является высокий риск имплантационного метастазирования по каналу дренажа, а также высокая вероятность сосудистых осложнений [33]. Ретроградное стентирование желчных протоков значительно чаще, чем ЧЧХС, приводит к развитию холангита и панкреатита, а также требует дополнительной ЧЧХС (методика «рандеву»). Согласно ряду исследований, при эндоскопическом подходе время, необходимое для достижения целевых уровней билирубина, оказалось выше по сравнению с таковым для ЧЧХС (61 против 44 дней), что послужило поводом для ЧЧХС у более, чем половины пациентов [36]. Авторы данных рекомендаций отдают предпочтение ЧЧХС вне зависимости от типа опухоли по Bismuth-Corlette. При поступлении пациента с наличием эндоскопического стента и холангита, стент удаляется и пациенту выполняется редренирование желчных протоков посредством ЧЧХС.

## **6. ПРИНЦИПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБШИРНЫХ РЕЗЕКЦИЙ ПЕЧЕНИ И ВНЕПЕЧЕНОЧНЫХ ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ**

Основными принципами выполнения резекций печени и внепеченочных желчных протоков при воротной холангиокарциноме являются достижение R0 резекции при сохранении достаточного объема остающейся паренхимы печени после выполнения хирургического вмешательства, а также техническая возможность восстановления желчеоттока. Достижение этих принципов диктует необходимость выполнения обширных резекций печени.

### **6.1. Определение объема резекции печени**

Выбор объема резекции печени определяется типом опухоли по Bismuth-Corlette и наличием или отсутствием сосудистой инвазии. При IIIa типе и в отдельных случаях при IV типе, а также при инвазии опухоли в магистральные сосуды правой доли печени

необходима правосторонняя гемигепатэктомия или расширенная правосторонняя гемигепатэктомия. При IIIb и IV типе и инвазии сосудов левой доли печени выполняется левосторонняя гемигепатэктомия или расширенная левосторонняя гемигепатэктомия.

При опухолях Bismuth-Corlette I и II типов изолированные резекции желчных протоков не рекомендуются, поскольку связаны с повышенным риском рецидива и низкой выживаемостью, что нашло отражение в ряде международных консенсусов. Стандартным объемом вмешательства при данных типах опухолей являются правосторонняя или левосторонняя гемигепатэктомия, что также определяется объемом остающейся паренхимы печени и местной распространенностью опухоли [21].

Исключение могут составлять соматически ослабленные пациенты. При недостаточном объеме паренхимы печени или ее низком функциональном резерве решением является операция Тадж-Махал [22].

Отдельного обсуждения заслуживает вопрос о выборе варианта обширной резекции у пациентов с 1, 2 типами опухоли по Bismuth-Corlette, когда выбор стороны резекции печени (право или левосторонняя гемигепатэктомия) не определяется распространенностью опухолевого поражения (3a, 3b и 4 типы по Bismuth-Corlette). При отсутствии инвазии опухоли в магистральные сосуды левой или правой доли печени, когда выбор стороны резекции очевиден, выбор доли для резекции в различных клиниках основывается на разных доктринах. Популярная более 10 лет назад методика расширенной правосторонней гемигепатэктомии с резекцией воротной вены (no-touch technique), предложенная в 1999 г. проф. Нойхаусом (клиника Charite-Virchow, Берлин), в настоящее время по мере накопления критического опыта, не рекомендуется экспертным сообществом в качестве операции выбора [37, 38].

Вместе с тем, среди аргументов, приводимых сторонниками этого метода, упоминалось справедливое соображение о большей длине левого печеночного протока, обеспечивающей возможность достижения более широкого отступа от края опухоли, и меньшей частоте вовлечения правой печеночной артерии. Оба аргумента объясняют механизм увеличения прямого и циркулярного краев резекции при правосторонней гемигепатэктомии. Противники данной операции утверждают, что длина левого печеночного протока не превышает таковую для правого, с чем трудно согласиться, несмотря на большее исследование по этому вопросу из клиники университета в Нагойо (Япония) [39].

Критики операции Нойхауса справедливо указывают на риск печеночной недостаточности и высокую частоту осложнений резекций воротной вены, что несовместимо с включением этого этапа операции «по умолчанию», независимо от наличия опухолевой инвазии [40].

Операция в объеме расширенной гемигепатэктомии с точки зрения большинства японских авторов оправдана только при 4 типе опухоли по Bismuth-Corlette.

Исследование Нагино и соавторов продемонстрировало, что использование трисекционной резекции печени позволили увеличить число R0 резекций и сроки общей и безрецидивной выживаемости, при этом не увеличив число послеоперационных осложнений и госпитальную летальность [41].

Рекомендуемая японскими исследователями концепция индивидуального выбора объема резекции с предпочтением обширных резекций «по умолчанию», выполнением расширенных гемигепатэктомий при 4 типе опухоли и резекцией воротной вены только при обоснованном подозрении на наличие опухолевой инвазии, в целом, поддерживается большинством международных специализированных центров, включая авторов настоящего методического пособия.

Редкими вариантами хирургического лечения следует считать левостороннюю гемигепатэктомию с резекцией правой печеночной артерии, если правосторонняя гемигепатэктомия показана в силу сосудистой инвазии, но у пациента отсутствует перспектива достаточного наращивания объема будущего остатка печени [42].

При дистальном распространении опухоли оперативное вмешательство может быть дополнено выполнением панкреатодуоденальной резекции (ПДР) для получения отрицательных краев резекции, поскольку во многих исследованиях показано, что ПДР, значимо повышая частоту осложнений, не повышает госпитальную летальность, но увеличивает выживаемость [43-45].

## **6.2. Профилактика пострезекционной печеночной недостаточности**

При выполнении обширных резекций печени объем будущего остатка печени является одним из важнейших факторов, которые определяют риск развития послеоперационной печеночной недостаточности и госпитальной летальности [46].

Необходимый объем будущего остатка печени после резекционных вмешательств оценивается противоречиво и варьирует от 20 до 50%, что не позволяет считать этот вопрос решенным. Ни одни из существующих международных и национальных рекомендаций и консенсусов по лечению воротной холангиокарциномы не регламентируют критический объем будущего остатка печени, упоминая лишь о необходимости его адекватности [16].

В отношении предоперационной оценки функции печени перед обширной резекцией заслуживает внимания консенсус Innsbruck, принятый безотносительно нозологических вариантов опухолей, согласно которому критический объем будущего остатка печени для неизменённой паренхимы определен как 30%, а для фиброзно измененной печени 40%, что позволяет снизить риск развития пострезекционной печеночной недостаточности до 3% [47].

Принципиальным отличием течения воротной холангиокарциномы от небилиарных раков печени является наличие механической желтухи и холангита у большинства пациентов, что значительно компрометирует функцию печени.

Опыт авторов настоящего пособия включает более 250 обширных резекций печени у пациентов с воротной холангиокарциномой с частотой развития значимой печеночной недостаточности не более 2%. Ключевым целевым показателем в профилактике пострезекционной печеночной недостаточности является объем будущего остатка печени 40%, который целесообразно увеличить до 50% при наличии дополнительных факторов риска (холангит, цирроз и фиброз печени 3-й степени, старческий возраст).

При недостаточном объеме будущего остатка печени предложены различные методы модуляции портального кровотока с целью викарной гипертрофии будущего остатка печени. Методом выбора является портальная венозная эмболизация (ПВЭ) чрескожным доступом [16]. В систематическом обзоре 2013 г. (44 статьи, 1791 пациентов) отмечен высокий общий уровень технического успеха ПВЭ (99,3%) при среднем уровне гипертрофии будущего остатка печени  $37,9 \pm 0,1\%$  [48]. Необходимая степень гипертрофии после ПВЭ достигается в течение 2-4 недель. Недостатками методики остаются возможность отсутствия достаточной гипертрофии, как правило, в силу фонового заболевания печени, когда объем будущего остатка печени увеличивается не более, чем на 10% по сравнению с 30–40% приростом в здоровой печени. Принципиальным моментом, который определяет успешность выполнения ПВЭ является адекватность билиарного дренирования и снижение уровня билирубина ниже 50 мкмоль/л перед выполнением ПВЭ.

По данным литературы ожидание регенерации может привести к прогрессии опухоли и отказу от хирургического лечения у ряда пациентов. В собственной практике авторы настоящей рекомендаций наблюдали единичных пациентов с прогрессией воротной холангиокарциномы после длительной гипертрофии печени после ПВЭ.

Венозная депривация печени является еще одной стратегией увеличения объема будущего остатка печени. Методика сочетает ПВЭ и эмболизацию печеночных вен в од-

ной процедуре. Согласно некоторым исследованиям операция приводит к большей степени гипертрофии по сравнению с ПВЭ и не сопряжена с увеличением частоты послеоперационных осложнений [49, 50].

Операция ALPPS (от англ. Associated Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy) обсуждается у пациентов с изначально экстремально малым объемом будущего остатка печени (оценивается противоречиво, в некоторых работах приводятся данные о 20-25% лимите) или в ситуациях, когда предполагается возможность расширения объема резекции в результате интраоперационной ревизии вследствие недостаточной информации по данным предоперационного обследования [51]. Особенностью выполнения ALPPS у пациентов с воротной холангиокарциномой является расположение опухоли в воротах печени вблизи магистральных сосудов с нередкой инвазией в последние, что у большинства пациентов исключает возможность лигирования ее ветвей с технической или онкологической точки зрения. Вариантом выхода из ситуации является пересечение дистального фрагмента внепеченочных желчных протоков или завершенная резекция протоков с формированием билиодигестивного анастомоза с целью обеспечения доступа к воротной вене, но это повышает риск операции. Другими факторами риска являются механическая желтуха и холангит до операции. В связи с этим у пациентов с билиарными раками чаще применяются модифицированные варианты операции ALPPS («PVE-ALPPS», «гибридный ALPPS», RALPPS) [52, 53]. В МКНЦ разработана методика и накоплен наиболее крупный опыт применения полностью чрескожного аналога ALPPS (PRALPPS), представляющего собой комбинацию ПВЭ и радиочастотной абляции печени в плоскости будущего разделения паренхимы у пациентов с воротной холангиокарциномой. Результаты исследования представлены в публикации 2020 г., где продемонстрировано, что операция PRALPS достоверно увеличивала кинетическую скорость и сокращала сроки гипертрофии будущего остатка печени по сравнению с ПВЭ, но не привела к достоверному увеличению его объема за изученные сроки. Частота осложнений не отличалась от таковой при двухэтапном лечении с ПВЭ [54].

В собственной практике ПВЭ является основной процедурой увеличения объема будущего остатка печени и портального удара у пациентов с воротной холангиокарциномой ввиду низкой частоты осложнений, малой инвазивности, а также в связи с высокой эффективностью по достижению оптимального объема ремнанта. Венозная депривация печени и операция ALPPS в классическом варианте не выполнялись у пациентов с воротной холангиокарциномой.

### **6.3. Критерии отбора пациентов к минимально-инвазивному доступу**

Учитывая особенность локализации опухоли и техническую сложность выполнения радикального хирургического вмешательства у пациентов с воротной холангиокарциномой, показания к минимально-инвазивному доступу должны быть более строгими, чем при открытом вмешательстве.

С точки зрения соматического статуса пациента общим противопоказанием к минимально-инвазивному вмешательству является декомпенсация сердечно-легочных заболеваний, либо другие тяжелые сопутствующие заболевания и состояния, которые повышают риск минимально-инвазивного доступа до необоснованно высокой степени. Осложненное течение заболевания с развитием механической желтухи, холангита, нутритивной недостаточности и др., имеющее место у большинства пациентов с воротной холангиокарциномой, вносит существенный вклад в нарушение гомеостаза организма и значительно повышает риски оперативного вмешательства. Таким образом, критериями отбора пациентов для минимально-инвазивного доступа являются шкалы, отражающие соматический статус пациента - ECOG до 1, ASA 2 и менее, а также факт наличия или отсутствия механической желтухи и холангита в анамнезе.

Относительным противопоказанием к минимально-инвазивному доступу являются ранее перенесенные вмешательства на брюшной полости. Возможности выполнения минимально-инвазивных вмешательств уменьшаются с увеличением кратности предыдущих операций, а также при осложненном течении перенесенных ранее вмешательств.

При выборе минимально-инвазивного доступа следует отдавать предпочтение роботической технологии, поскольку она имеет преимущества над лапароскопическим доступом в виде ряда известных технических особенностей роботической платформы: отсутствие тремора, большая свобода движений рабочих частей инструментов, стабильность изображения, управление оптикой хирургом (отсутствие необходимости в дополнительном ассистенте на камере), а также большая степень комфорта хирурга. Перечисленные преимущества приобретают дополнительную ценность в условиях длительной операции.

Роботическая платформа, с учетом указанных технологических особенностей, создаёт более благоприятные по сравнению с традиционной лапароскопией условия для минимально инвазивной резекции при резектабельной воротной холангиокарциноме, с учетом степени владения роботическими технологиями, опыта в открытой хирургии, а также типа опухоли по Bismuth-Corlette и степени ее локальной распространенности. Сложность билиарной реконструкции, определяемая числом и диаметром анастомозируемых желчных протоков, не является абсолютным противопоказанием к минимально инвазивному доступу, при условии учета вышеуказанных обстоятельств.

Противопоказанием к минимально-инвазивному доступу на текущем этапе развития минимально инвазивной хирургии воротной холангиокарциномы является инвазия опухоли в магистральные сосуды ворот печени (воротная вена, собственная печеночная артерия) и их основные ветви, которая требует выполнения сосудистой резекции и реконструкции. Данное ограничение, вероятно, будет преодолено с накоплением опыта роботических сосудистых резекций, что позволит уменьшить различия в отборе пациентов для открытого и робот-ассистированного доступа.

## **7. ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РОБОТ-АССИСТИРОВАННОЙ РЕЗЕКЦИИ ПЕЧЕНИ С РЕЗЕКЦИЕЙ ВНЕПЕЧЕНОЧНЫХ ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ**

Робот-ассистированные вмешательства у пациентов с воротной холангиокарциномой не имеют значимых отличий в принципах и этапах операции по сравнению с традиционным открытым доступом, однако имеют свои особенности, обусловленные технологией роботических инструментов и условиями минимально-инвазивного доступа.

Робот-ассистированную резекцию печени и внепеченочных желчных протоков следует проводить только в крупных специализированных центрах, которые имеют достаточный опыт выполнения робот-ассистированных обширных резекций, а также панкреатодуоденальной резекции, овладение которыми представляет собой важный этап в кривой обучения робот-ассистированным резекциям при воротной холангиокарциноме. Целесообразно прохождение кривой обучения в составе постоянной команды для отработки взаимодействия, крайне важного не только для повышения качества, но и сокращения времени операции. На начальном этапе следует отбирать пациентов с менее распространенной болезнью, которым формально отвечают 1 и 2 типы опухоли на 1 и 2 стадиях заболевания по системе TNM.

### **7.1. Техническое оснащение операционной**

Для выполнения робот-ассистированной резекции печени и внепеченочных желчных протоков помимо самого роботического комплекса необходимо наличие в операци-

онной современного эндовидеохирургического оборудования для выполнения лапароскопических операций. В МКНЦ им. А.С. Логинова подавляющее большинство операций, включая резекции при воротной холангиокарциноме, выполнены на роботическом комплексе DaVinci Si. В настоящее время используется система DaVinci Xi. Необходимо наличие мобильной консоли с компьютерным управлением приборами стойки и освещения. Желательна потолочная фиксация элементов консолей для увеличения и организации пространства в операционной. Приветствуется оснащение несколькими мобильными мониторами, поскольку наличие одного монитора для ассистентов существенно увеличивает степень утомления и вероятность ошибки в условиях длительной операции повышенной сложности. Оптимальные характеристики мониторов: диагональ не менее 21 дюйма, разрешение экрана Full HD. Желательно наличие высокопотомового инсуффлятора, с возможностью одновременной эвакуации газа и поддержания заданного давления, учитывая высокую степень задымленности при резекциях печени.

С целью максимальной визуализации операционного поля при резекции печени и достижения адекватного гемостаза биполярной коагуляцией необходим аспиратор с удобным механизмом переключения режимов аспирации/ирригации жидкости через общую канюлю. Выбор системы осуществляется исходя из предпочтений хирургической бригады (роликовая/кнопочная).

Неотъемлемой составляющей оснащения операционной является наличие базы данных пациента с возможностью визуализации всех видов обследований, особенно лучевых методов (МСКТ/МРТ) с возможностью выведения сканов на мониторы операционной во время хирургического вмешательства.

Особое значение в оценке выполненных вмешательств и наборе опыта имеет техническая возможность записи оперативного вмешательства, с возможностью переноса на цифровой носитель. Интеграция роботической консоли с архивирующей системой является оптимальным решением. Видеозапись минимально-инвазивных вмешательств на печени должна быть правилом.

Оптимальным инструментальным набором является: троакары 12 мм. – 2 шт., троакар для системы AirSeal – 1 шт., троакары 5 мм. – 2 шт. (направляющий при установке дренажей в брюшную полость), роботические троакары (в комплекте роботической системы). Предпочтительно использовать ассистентские троакары одноразовой конструкции. Из базового инструментария необходимо наличие роботического биполярного зажима (типа Maryland) – 1 шт., роботических ножниц с возможностью монополярной коагуляции – 1 шт., роботического зажима типа «граспер» атравматического – 1 шт., роботического иглодержателя – 1 шт. Также необходимо наличие лапароскопического инструментария: клипатор с титановыми клипсами 7-10 мм., клипатор типа Hem-o-lok (размера L, XL), сшивающего аппарата с белой кассетой (40 и 60 мм.), лапароскопические ножницы, лапароскопический зажим окончатый – 2 шт., лапароскопический зажим жесткий – 1 шт., лапароскопический диссектор (прямой, Г-образный), игла Bergi для ушивания троакарных ран, пластиковый контейнер необходимого объема.

## **7.2. Расположение больного на операционном столе**

Расположению пациента на операционном столе следует уделять особое внимание, так как от этого зависит успешность выполнения операции и состояние пациента в послеоперационном периоде. Некорректное положение пациента на операционном столе может повлечь технические трудности выполнения операции из-за неэргономичной расстановки инструментов, накопления усталости операционной бригады, а также вызвать позиционные осложнения у пациента. Важную роль в укладке пациента играют противопролежневые матрасы, подушки и держатели.

При выполнении резекций печени и внепеченочных желчных протоков у пациентов с воротной холангиокарциномой укладка пациента не отличается в зависимости от

стороны и объема резекции печени. Различия имеет угол наклона операционного стола, о чем будет сказано ниже.

Пациента располагают на операционном столе со сведенными ногами. Пациент фиксируется ремнями дважды: в области пояса, а также на уровне коленей. Оптимальную позицию операционного стола обеспечивает положение Фовлера с наклоном ножного конца столешницы около 25-30 градусов, наклон на левый бок пациента на 15-30 градусов (степень наклона зависит от точки установки оптического троакара, что в свою очередь зависит от локализации плоскости резекции печени). Следует стремиться к положению пациента, при котором оптический троакар находится в наивысшей точке. Консоль системы DaVinci Si размещается со стороны головного конца пациента у края операционного стола, консоль системы DaVinci Xi размещается справа от пациента на расстоянии около 50-70 см. от операционного стола, что обеспечивает достаточное рабочее пространство для ассистента. Ассистенты располагаются слева и справа от пациента, а операционная медицинская сестра справа от ножной части операционного стола. Мониторы располагаются справа и слева напротив ассистентов.

### **7.3. Расстановка троакаров на модели DaVinci Si**

Доступ в брюшную полость и формирование карбоксиперитонеума осуществляется при помощи иглы Veress над пупочным кольцом продольным разрезом (при необходимости может быть продлен для минилапаротомии, см. раздел 7.10). При наличии спаечного процесса в данной области может быть использован доступ по методике Hasson или доступ в правой мезогастральной области. Первым устанавливается 12 мм. троакар в параумбиликальной области, который в последующем используется ассистентом, стоящим слева от пациента. В последующем после осмотра брюшной полости и определения проекции зоны резекции печени под контролем зрения устанавливается оптический 12 мм. троакар, который чаще располагается на уровне или несколько ниже пупочного кольца на расстоянии 7-12 см. в зависимости от плоскости резекции печени. Второй 12 мм. троакар ассистента устанавливается между оптическим и роботическим троакарами в правом мезогастррии. Роботические рабочие троакары позиционируются веерообразно: в правом и левом мезогастррии максимально широко и равноудаленно от оптического, в левом подреберье устанавливается вспомогательный роботический инструмент. Важно обеспечение отсутствия конфликта между манипуляторами, установленными слева от пациента (№1 и №3), что обеспечивается соблюдением правила минимально достаточного расстояния между соответствующими роботическими троакарами (10 см.), а также оптимальным разворотом манипуляторов и их сочленений относительно друг друга.

### **7.4. Расстановка троакаров на модели DaVinci Xi**

Принципы расстановки троакаров на модели DaVinci Xi принципиально не отличаются от таковых для модели DaVinci Si, но имеет свои особенности. Доступ в брюшную полость также осуществляется в параумбиликальной области, под контролем зрения устанавливается оптический и рабочие порты. Технические особенности консоли пациента на модели DaVinci Xi позволяют устанавливать рабочие порты по прямой, а не дугообразной линии, что при данных вмешательствах соответствует линии, проведенной на 2 см. ниже пупочного кольца перпендикулярно к срединной линии. Вместе с тем, авторы данных рекомендаций предпочитают веерообразную расстановку рабочих портов, поскольку благодаря свободе движений манипуляторов это не снижает объем движений инструментов, однако создает дополнительное пространство как для ассистента, так и для установки, при необходимости, дополнительных ассистентских троакаров. Второй ассистентский порт также устанавливается между оптическим и правым рабочим робо-

тическим троакарами. Данный ассистентский порт устанавливается на 1,5-2 см. ниже воображаемой горизонтальной линии, проведенной через оптический троакар, с целью предотвращения конфликта с роботическими манипуляторами.

### **7.5. Расстановка троакаров в зависимости от расположения плоскости резекции**

Расстановка инструментов с учетом направления оптической оси вдоль плоскости резекции и создание оптимальной ангуляции рабочих роботических инструментов по отношению к зоне оперативного вмешательства является необходимым условием любого робот-ассистированного вмешательства. Это позволяет достичь оптимальной визуализации операционного поля и угла атаки роботических инструментов, что, в свою очередь, обеспечивает реализацию преимуществ роботической технологии в виде высокой свободы движений инструментов. При выполнении обширных резекций печени (гемигепатэктомии и расширенные гемигепатэктомии), принципиально на всем протяжении вмешательства визуализировать плоскость резекции, что достигается за счет разведения разделяемых фрагментов печени вспомогательным рабочим инструментом и использованием гравитации. Вместе с тем, при продвижении к кавальным воротам могут возникать определенные трудности с визуализацией ввиду ограниченной мобильности печени в условиях минимально-инвазивного доступа, а также лимитированной возможности изменения угла обзора на роботической оптике, по сравнению с лапароскопической оптикой. Работа с отсутствием адекватной визуализации невозможна и может привести к конверсии, как по причине отсутствия прогресса в ходе операции, так и экстренно в результате возникших интраоперационных осложнений.

Основным приемом, позволяющим улучшить визуализацию операционного поля и обеспечить оптимальную ангуляцию инструментов, является установка оптического троакара вдоль оси плоскости разделения печени. Для определения этой оси и точки введения оптического троакара осмотр брюшной полости производится из оптического троакара, первоначально устанавливаемого параумбиликально.

При выполнении левосторонней гемигепатэктомии оптический троакар, как правило, позиционируется на 3 – 3,5 см. вправо от пупочного кольца, высота установки зависит от конституции пациента: около 15 см ниже реберной дуги, что ориентировочно соответствует уровню пупочного кольца.

При выполнении правосторонней гемигепатэктомии плоскость резекции печени может быть смещена вправо, поскольку в большинстве случаев данные вмешательства выполняются после выполнения ПВЭ в условиях гипотрофии правой доли. В таком случае установка оптического порта может быть на 3,5 – 5 см. правее пупочного кольца.

При выполнении расширенной левосторонней гемигепатэктомии плоскость резекции печени соответствует правой печеночной фиссуре и, как правило, максимально смещена вправо. В данном случае особенности расстановки троакаров зависят от модели роботической платформы. Изначально, для работы на гепатодуоденальной связке и на начальных этапах резекции печени (на глубину до уровня воротной пластинки) предпочтительно работать, используя оптику, вводимую в параумбиликальной области. Для разделения более глубоких отделов фиссуры, вплоть до кавальных ворот, при резекции с использованием модели DaVinci Si, необходимо смещать оптический троакар вправо, для чего достаточно использовать ассистентский порт 12 мм., дополнительно наклонив операционный стол в левую сторону для улучшения манипуляций ассистентом и использовании гравитации с целью лучшего раскрытия правой портальной фиссуры в процессе разделения ткани печени. На консоли модели DaVinci Xi необходимо установить оптику в рабочий троакар в правом мезогастрин и установить дополнительный роботический троакар правее последнего. Если пространство для этого отсутствует, то достаточно ограничиться сменой позиций оптики и первого рабочего инструмента. Следует отме-

туть, что в такой ситуации оба рабочих инструмента хирурга находятся слева от лапароскопа. Повышенная подвижность роботических инструментов компенсирует отсутствие стандартной ангуляции, что, тем не менее, повышает требования к навыкам и опыту оперирующего хирурга и операционной бригады. Также важно отметить, что при отсутствии достаточного “раскрытия” фиссуры, следует убедиться в достаточности тракции и мобилизации печени, чему могут препятствовать установленные холангиостомические дренажи. Предварительное освобождение последних от фиксирующих швов на коже и достаточная длина внутрибрюшной части дренажных трубок (за счет смещения их в брюшную полость) позволяет решить эту задачу.

#### **7.6. Выделение элементов гепатодуоденальной связки, лимфаденэктомия**

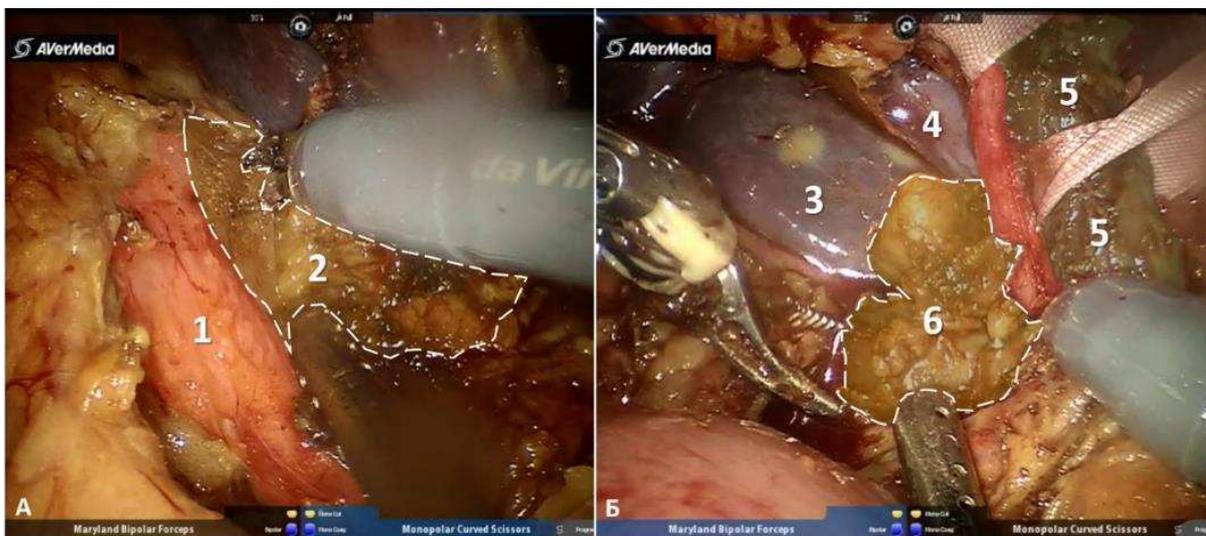
Лимфаденэктомия является одним из ключевых этапов в манипуляциях на элементах гепатодуоденальной связки, поскольку при удалении лимфатических узлов визуализируются основные сосудистые элементы и внепеченочные желчные протоки. В МКНЦ им. А.С. Логинова рутинно выполняется лимфаденэктомия 8, 12 и 13 станций. При наличии подозрения на метастатическое поражение лимфатические узлы удаляются вплоть до правой полуокружности чревного ствола, а также в пределах малого сальника и малой кривизны желудка, вдоль левой желудочной артерии до ножек диафрагмы, что чаще имеет место при 3b типе опухоли по Bismuth-Corlette.

Лимфаденэктомия начинается с рассечения малого сальника и висцеральной брюшины над проекцией общей печеночной артерии между лимфатическим узлом 8 группы и паренхимой поджелудочной железы. С целью профилактики послеоперационного панкреатита используется интраоперационное введение аналогов соматостатина. В последующем удаляются лимфатические узлы над общей печеночной артерией при помощи биполярного зажима в левой руке хирурга и ножниц с монополярной коагуляцией в правой. Ассистент, располагающийся слева от пациента, обеспечивает визуализацию операционного поля тракцией мягким зажимом, а ассистент справа от пациента выполняет аспирацию (при необходимости) и дополнительную тракцию. Данный принцип работы используется на всем протяжении работы в области гепатодуоденальной связки. Удаленные лимфатические узлы удаляются из брюшной полости в контейнере (Рисунок 2А).

В последующем диссекция и лимфаденэктомия продолжают «снизу-вверх» по направлению к опухоли единым блоком по принципу работы «от сосуда», с выделением собственной печеночной артерии и ее основных ветвей, которые могут быть сразу клипированы и пересечены, в зависимости от предполагаемого объема резекции печени. Пересечение любых сосудистых структур должно производиться с учетом сосудистой анатомии пациента после достоверной идентификации остающейся артерии, кровоснабжающей будущий остаток печени, и достаточной по протяженности скелетизации пересекательной структуры. В данном аспекте принципиально наличие возможности просмотра КТ-сканов интраоперационно. При продолжении диссекции, также выделяются общие печеночный и желчный протоки. Удаляются лимфатические узлы вдоль собственной и левой печеночных артерий, что позволяет обнажить переднюю полуокружность воротной вены. Далее выполняется отделение желчного пузыря от ложа с клипированием и пересечением пузырной артерии.

С целью получения доступа к 13 группе лимфатических узлов необходима частичная мобилизация двенадцатиперстной кишки (сегмент D1 и начальный отдел сегмента D2). Удаление лимфатических узлов 13 группы является технически сложным этапом операции ввиду глубокого расположения узлов и их прилеганием к задней поверхности головки поджелудочной железы. Установка оптического порта в правом мезогастрини наряду с тракцией книзу и медиально двенадцатиперстной кишки ассистентом позволяют получить адекватную визуализацию. Удаление лимфатических узлов данной станции может быть затруднено в связи с кровотечением из дренирующих лимфатические узлы вен, непосредственно впадающих в воротную вену или ее крупные притоки.

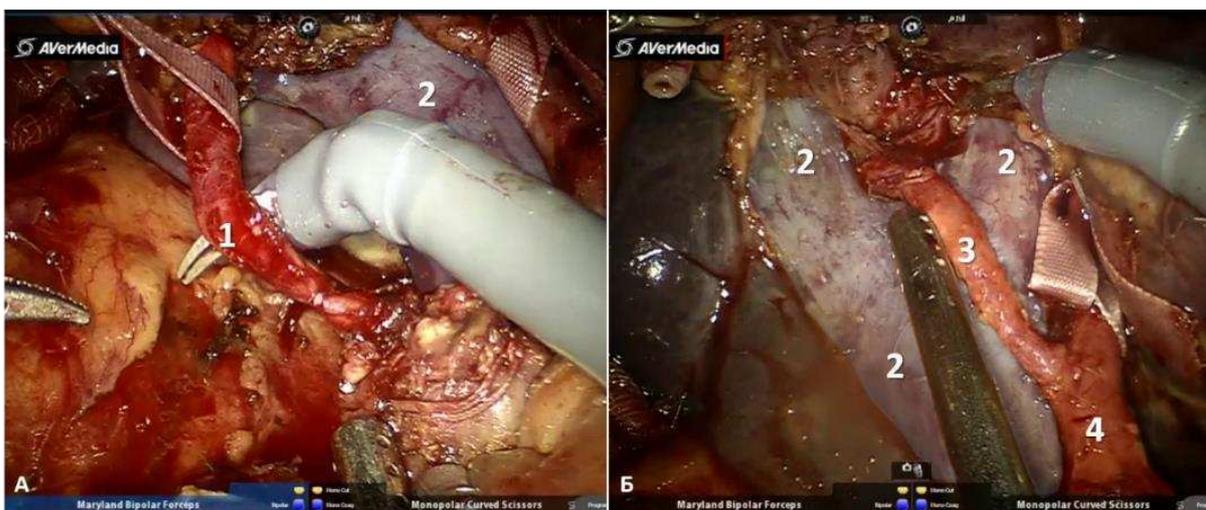
Следует контролировать заднюю поверхность поджелудочной железы для предотвращения повреждения ее паренхимы. Лимфаденэктомия выполняется по направлению справа налево, с обнажением задней поверхности общего желчного протока и правой полуокружности воротной вены (Рисунок 2Б).



**Рисунок 2.** Этапы лимфаденэктомии 8 (А) и 13 (Б) групп лимфатических узлов. 1 – общая печеночная артерия, 2 – 8 группа лимфатических узлов, 3 – 1 сегмент печени, 4 – воротная вена, 5 – общий желчный проток, 6 - 13 группа лимфатических узлов.

В последующем выполняется пересечение общего желчного протока в супрадуоденальной части, производится забор желчи на микробиологические исследования, циркулярный срез протока отправляется на срочное гистологическое исследование. При отрицательном хирургическом крае выполняется клипирование протока клипсой Hem-o-lok или ушивание полипропиленовой нитью 4/0. При получении положительного хирургического края обсуждается выполнение панкреатодуоденальной резекции (оцениваются онкологическая целесообразность, переносимость, доступ). Пересечение общего желчного протока существенно облегчает завершение лимфаденэктомии 13 и 8 станций.

После пересечения общего желчного протока осуществляется тракция последнего вверх и диссекция продолжается в сторону ворот печени с циркулярным выделением воротной вены до области бифуркации (Рисунок 3). При левосторонней гемигепатэктомии на этом этапе скелетируется правая печеночная артерия и ее секторальные ветви на расстоянии, достаточном для достижения циркулярного R0 края резекции. Выделение ветви воротной вены является технически сложным этапом операции, а в ряде случаев “ключом” к операции, поскольку основные ветви воротной вены расположены в непосредственной близости к конфлюэнсу желчных протоков и к опухоли. После циркулярного выделения, ветвь воротной вены удаляемой части печени перевязывается, прошивается полипропиленовой нитью 4/0 или 5/0, дополнительно клипруется (в том числе дистальная часть) и пересекается. Следующим этапом начинается резекция печени.



**Рисунок 3.** “Скелетизация” сосудистых структур гепатодуоденальной связки (вид после пересечения общего желчного протока).

А – вид на нижнюю часть гепатодуоденальной связки, удалены л/у 12 и 13 групп;

Б – вид на верхнюю часть гепатодуоденальной связки у ворот печени.

1 – артерия 6,7 сегмента печени (вариантная анатомия), 2 – воротная вена, 3 – артерия 5,8 сегментов печени, 4 – собственная печеночная артерия.

### 7.7. Техника выполнения робот-ассистированной резекции печени

Важным аспектом возможности выполнения резекции печени является достаточная визуализация плоскости резекции, что достигается не только правильной экспозицией, но и бескровным операционным полем, что позволяет визуализировать в плоскости резекции сосудисто-секреторные элементы даже небольшого диаметра. Учитывая, что в подавляющем большинстве случаев, до резекции печени выполняется лигирование афферентных сосудов удаляемой части печени и резекция печени проходит по линии демаркации, обычно нет необходимости в дополнительном ограничении афферентного кровотока печени (прием Pringle). Вместе с тем, предварительное лигирование ветви воротной вены до разделения паренхимы печени не всегда возможно (расширенная гемигепатэктомия, закрытый тип ворот печени). В таких ситуациях предусматривается применение приема Pringle с целью снижения интенсивности кровотока при резекции печени. Предпочтение отдается экстракорпоральной установке турникета для контроля пережатия вне брюшной полости. Как правило, турникет устанавливается через дополнительный доступ в левом мезогастринии. Используется прерывистое пережатие гепатодуоденальной связки до 15 мин. с перерывами 5 мин.

Важным аспектом резекции печени является сложная взаимосвязь внутрибрюшного давления, давления в нижней полой вене и давления в дыхательных путях, что диктует определенные требования и особенности анестезиологического обеспечения оперативного вмешательства. Этап резекции печени требует рестриктивного типа ведения пациента с контролем целевых параметров (Goal directed therapy), к которым относят вариабельность пульсового давления, реже центральное венозное давление. Данные параметры удерживаются в целевых границах, что возможно при высокой квалификации и специализации анестезиологической бригады. Целевое внутрибрюшное давление устанавливается на уровне 12-13 мм. рт. ст., но в силу более интенсивной аспирации во время разделения паренхимы печени, реальное давление находится в диапазоне 7-10 мм. рт. ст.

Следует отметить, что докинг вносит существенный вклад в улучшение визуализации за счет неизбежного «вывешивания» брюшной стенки на манипуляторах (лифтинг). Поэтому для обеспечения визуализации и пространства в брюшной полости заданные параметры достаточны. Ряд авторов рекомендуют повышать внутрибрюшное давление до 15 мм. рт. ст. с целью снижения кровотока из печеночных вен. Этот тезис

является спорным, поскольку известен феномен парадоксального усиления кровотока из печеночных вен при повышении внутрибрюшного давления из-за повышения давления в печеночных венах, механизм которого сложен и полностью не изучен. Кроме того, при длительном оперативном вмешательстве, длительное высокое внутрибрюшное давление может способствовать гиперкапнии, нарушению висцерального кровотока и снижению венозного возврата. Дополнительное уменьшение кровопотери может быть достигнуто снижением давления газовой смеси в дыхательном контуре, а также посредством снижения или отключения на критических этапах резекции положительного давления в конце выдоха (ПДКВ).

Основные принципы разделения паренхимы печени при робот-ассистированной резекции не отличаются от традиционной открытой хирургии, однако имеют свои особенности. Основными рабочими инструментами является роботические ножницы и роботический биполярный зажим (диссектор). Третий инструмент (граспер) используется для экспозиции и тракции.

Поверхностные слои паренхимы печени (глубина около 1-2 см. от капсулы) пересекаются при помощи роботических ножниц с монополярной коагуляцией без прекоагуляции биполярным зажимом.

При диссекции более глубоких слоев паренхимы печени, авторы данного пособия использует методику *clamp-crush* при помощи роботического биполярного зажима с выделением сосудисто-секреторных структур. Временный и окончательный гемостаз в процессе разделения паренхимы печени достигается при помощи биполярной коагуляции, в том числе при кровотоке из надрывов (отрывов) небольших по диаметру печеночных вен. Глиссоновы элементы, идущие к удаляемой части печени, клипируются ассистентом и пересекаются. При травме крупных сосудов биполярный зажим может быть использован для прижатия источника кровотечения с целью выполнения временного гемостаза и подготовке к окончательному гемостазу клипированием или прошиванием. Адекватный гемостаз при разделии паренхимы печени имеет важное значение, поскольку позволяет обеспечивать должную визуализацию плоскости диссекции печени. Анатомический характер обширной резекции подтверждается визуализацией на срезе печени соответствующей магистральной печеночной вены. Разделение паренхимы печени осуществляется до выделения воротной пластинки в глубине печеночной фиссуры. Затем выполняется пересечение воротной пластинки вместе с проходящими в ее окружении желчными протоками с соблюдением необходимого отступа линии резекции протоков от опухоли (см. главу 7.8). Далее резекция печени продолжается по направлению к кавальным воротам печени с выходом на переднюю полукружность нижней полой вены и на устье печеночных вен (Рисунок 4). Печеночная вена удаляемой части печени циркулярно выделяется и пересекается либо с помощью сшивающего аппарата (белая кассета), либо методом клипирования и пересечения, когда это осуществимо и безопасно.



**Рисунок 4.** Разделение паренхимы печени. Правосторонняя гемигепатэктомия.

А – разделение паренхимы печени до воротной пластинки;

Б – разделение ворот печени до кавальных ворот, окончательный вид.

1 – средняя печеночная вена, 2 – проекция нижней полой вены.

#### **7.8. Принципы и технические аспекты высокой резекции желчных протоков, особенности выполнения при робот-ассистированной резекции**

Основным принципом радикального хирургического лечения воротной холангиокарциномы является резекция с R0 хирургическим краем. Учитывая нередкое распространение опухоли по желчным протокам в проксимальном направлении на расстояние, превышающее предполагаемую границу резекции до операции, важным обстоятельством, к которому должна готова хирургическая бригада, является необходимость выполнения высокой билиарной резекции с последующей реконструкцией нескольких желчных протоков.

Резекция проксимальных отделов желчных протоков выполняется после начального этапа разделения паренхимы печени по соответствующей печеночной фиссуре до ворот печени, что позволяет увеличить обзор и пространство для манипуляций, а также визуализировать проксимальную границу опухоли. Робот-ассистированная резекция за счет использования оптики, увеличения и стабилизации изображения имеет определенные преимущества перед открытым вмешательством, кроме того роботическая платформа позволяет исключить тремор и повысить точность движений хирурга.

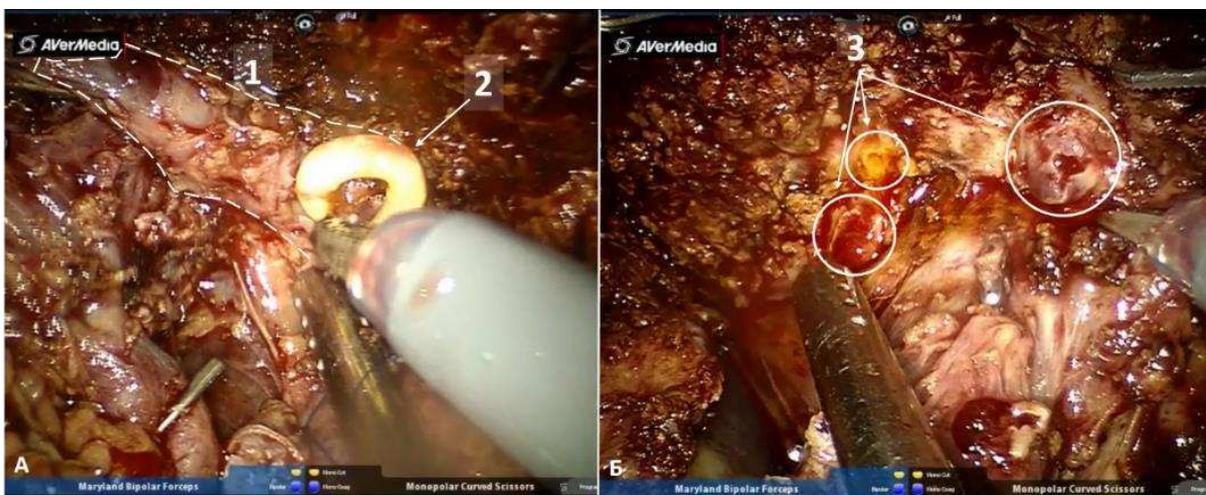
Перед пересечением желчных протоков обнажается от паренхимы печени верхняя и задняя поверхность воротной пластинки для лучшего контроля структур позади воротной пластинки (ветви печеночных вен). Пересечение желчных протоков должно осуществляться на максимально возможном удалении от опухоли. Важными ориентирами при пересечении желчных протоков являются точки U (место разделения левой долевой ветви воротной вены на секторальные ветви) и P (место разделения правой долевой воротной вены на секторальные ветви), которые формально являются предельной границей резектабельности [55].

Распространение опухоли за эти пределы билобарно фактически является критерием нерезектабельности (т.н., V тип опухоли по Bismuth-Corlette). Радикальная резекция протоков (R0) при распространении опухоли за указанные пределы мало вероятна, в том числе при расширенной гемигепатэктомии (трисекционэктомия).

Обязательным условием резекции желчных протоков является дополнительный циркулярный срез желчных протоков (2-3 мм.) с выполнением срочного гистологиче-

ского исследования. Во время операции могут потребоваться повторные срочные гистологические исследования, чтобы убедиться в отсутствии опухоли по краям резекции (Рисунок 5).

Вопрос о выполнении паллиативной резекции при распространении опухоли за пределы точек U и P остается дискуссионным.



**Рисунок 5.** Высокая резекция желчных протоков. Правосторонняя гемигепатэктомия с резекцией внепеченочных желчных протоков.

А – выделение и пересечение воротной пластинки; Б – устья желчных протоков.

1 – воротная пластинка, 2 – холангиостомический дренаж желчных протоков левой доли печени, 3 – устья желчных протоков левой доли печени.

### 7.9. Удаление 1-го сегмента печени

Минимально инвазивная резекция, включая робот-ассистированную, предоставляет возможность обзора операционного поля в так называемом каудально-краниальном направлении. Этот вектор обзора обеспечивает лучший осмотр нижней полой вены, коротких печеночных вен, 1-го сегмента и структур в области ворот печени.

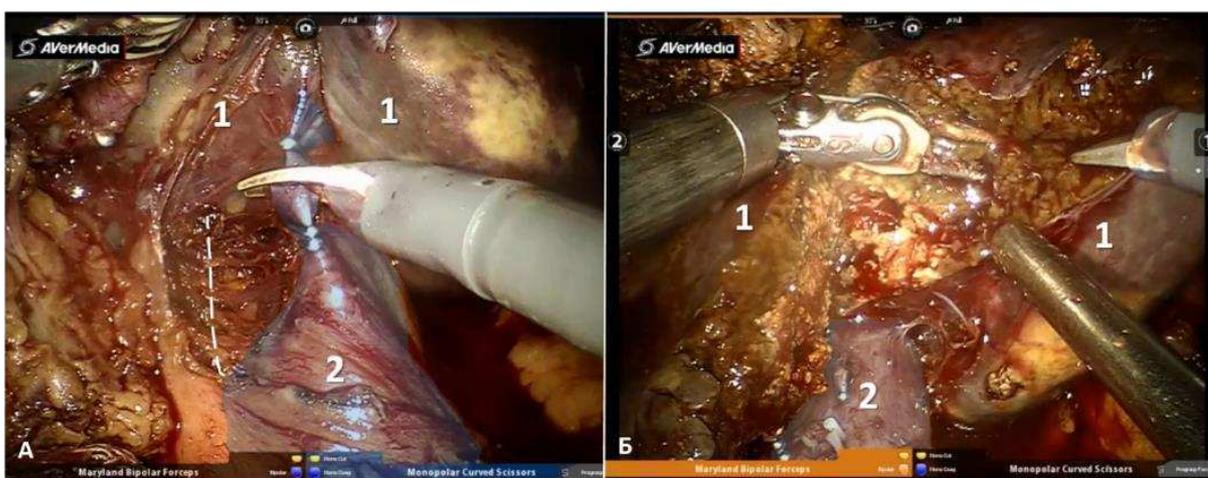
Удаление 1-го сегмента технически проще при левосторонней гемигепатэктомии. Часть коротких вен может быть клипирована и пересечена без дополнительной экспозиции. При левосторонней гемигепатэктомии далее начинается разделение паренхимы печени вдоль правой границы 1-го сегмента, что позволяет визуализировать более глубоко расположенные короткие печеночные вены. Этому также способствует тракция печени и Спигелевой доли вправо. До или после частичной мобилизации 1-го сегмента необходимо выделить сосуды, питающие 1-й сегмент (Спигелева вена и др.) (Рисунок 6А). Технически это прием более сложен в исполнении при правосторонней гемигепатэктомии, поскольку сохраняемая левая воротная вена затрудняет экспозицию Спигелевой вены. Сложности, возникающие во время правосторонней гемигепатэктомии при удалении 1-го сегмента, также могут возникнуть при разделении паренхимы печени вдоль дорзальной плоскости, ввиду необходимости манипулировать позади сохраняемых афферентных сосудов левой доли печени.

В процессе разделения паренхимы печени и коротких сосудов плоскость резекции приближается к кавальным воротам, где опасность представляет повреждение крупных притоков и самих магистральных печеночных вен. Профилактикой таких повреждений является более полное раскрытие фиссуры со стороны диафрагмальной поверхности печени и со стороны нижней полой вены.

Выделение магистральной печеночной вены (правой или левой) может быть выполнено циркулярно, в таком случае ствол вены лигируется и пересекается после дополнительного клипирования. Нередко циркулярное выделение печеночной вены связано с

излишне высоким риском ее повреждения в силу фиброзных изменений окружающей ее паренхимы. В таком случае вена прошивается и пересекается линейным степлером, использование которого имеет свои особенности, заключающиеся в необходимости обеспечения достаточного свободного пространства выше и ниже печеночной вены для оптимального позиционирования бранш степлера. После пересечения печеночной вены, резецируемая доля удаляется вместе с 1-м сегментом и желчными протоками.

Иногда, при выполнении правосторонних обширных резекций печени, при низкой мобильности печени, для облегчения доступа к нижней полой вене и коротким печеночным венам паракавальная порция может быть разделена вдоль нижней полой вены на две части, открывая таким образом переднюю полуокружность нижней полой вены. В этом случае правая часть паракавальной порции и хвостатый отросток удаляются единым блоком с правой долей, а левая часть паракавальной порции совместно со Спигелевой долей резецируются отдельно (Рисунок 6Б).



**Рисунок 6.** Сегментэктомия 1 сегмента печени.

А – удаление первого сегмента единым блоком с макропрепаратом;

Б – удаление первого сегмента по частям с предварительным рассечением первого сегмента по паракавальной части.

1 – первый сегмент печени, 2 – нижняя полая вена.

#### **7.10. Удаление макропрепарата и формирование межкишечного анастомоза**

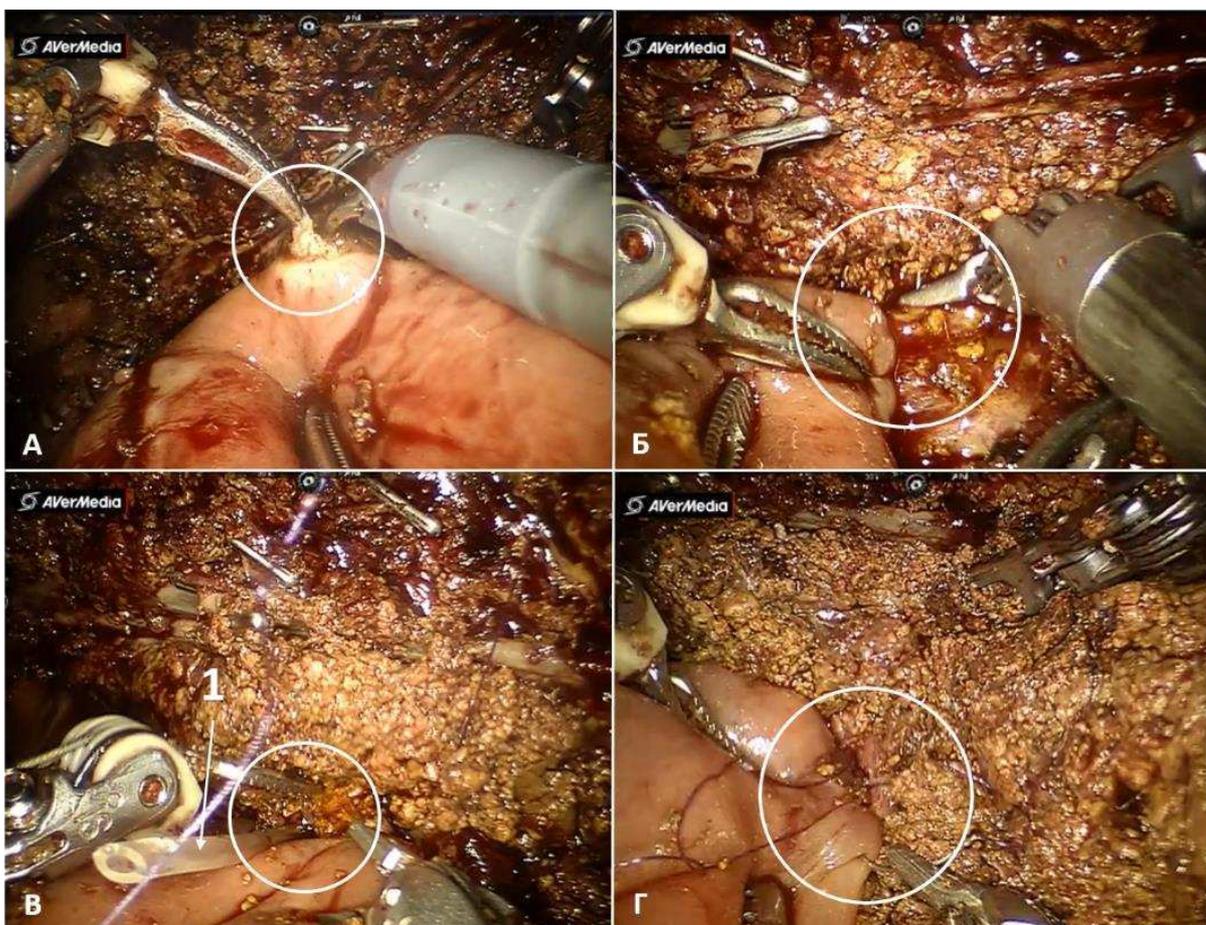
После выполнения резекции печени необходимо убедиться в адекватности холецистемостаза, после чего макропрепарат помещается в пластиковый контейнер. Перед удалением макропрепарата необходимо выполнить отключение манипуляторов от троакаров (андокинг). Для удаления макропрепарата используется срединная мини-лапаротомия (около 10 см.). При необходимости этот разрез может быть использован для формирования межкишечного Y-образного анастомоза с подведением отводящей петли к воротам печени. Длина петли должна быть не менее 70 см. Выполняется послойный шов раны, восстанавливается карбоксиперитонеум и производится докинг. Формирование межкишечного анастомоза и отводящей петли могут быть выполнены эндоскопически с использованием линейного степлера. В этом случае минилапаротомия и удаление макропрепарата выполняются финальным этапом после реконструкции желчеоттока и дренирования брюшной полости.

#### **7.11. Формирование билиодигестивного анастомоза**

Техника робот-ассистированного билиодигестивного анастомоза сложнее и требует больших усилий по сравнению с открытой операцией. Нечасто, для радикальной резекции достаточно пересечения долевого печеночного протока, когда реконструкции

подлежит единичное устье желчного протока крупного диаметра, расположенное неглубоко, что позволяет относительно несложно сформировать билиодигестивный анастомоз. Чаще пересекаются 2 и более желчных протока, в связи с чем формирование соустьев с кишкой усложняется и требует применения определенных технических приемов.

Принципы формирования анастомоза не отличаются от таковых в открытой хирургии, и включают достаточное кровоснабжение анастомозируемых тканей, прецизионный характер формирования шва, особенно при включении в шов хрупких тканей, отсутствие натяжения соединяемых тканей. Следует обратить внимание на необходимость выполнения небольшой энтеротомии (3-4 мм.), которую при необходимости можно расширить (Рисунок 7А). Нередко, включение отдельных желчных протоков требует формирования отдельных гепатикоюноанастомозов, однако, при близком расположении двух протоков, возможно сформировать анастомоз с одним энтеротомическим отверстием (на «общей площадке»). Формирование анастомоза следует начинать с наиболее глубоко расположенных и менее доступных желчных протоков. При формировании анастомоза используется нить ПДС 5/0. Для задней стенки рекомендуется наложение непрерывного шва, для передней стенки допустимо использовать как непрерывный шов, так и отдельные узловые швы в зависимости от размера и расположения желчного протока, его обзора и угла атаки инструментов (Рисунок 7Б, Г). Именно на этом этапе реализуются принципиальные отличия роботического комплекса от лапароскопической технологии в отношении большей свободы движений рабочей части роботических инструментов. Высокая подвижность иглодержателей позволяет значительно уменьшить зависимость качества формирования шва от угла атаки инструментов. При относительно малом диаметре желчных протоков желателен шинировать билиодигестивный анастомоз, для чего используются установленные до операции чреспеченочные билиарные дренажи, которые проводятся в кишку после формирования задней стенки анастомоза. При отсутствии чреспеченочных дренажных трубок, билиодигестивные соустья шинируются «потерянными» тонкими трубками, длиной 5-6 см. (Рисунок 7В). Несмотря на относительно меньшую техническую сложность левосторонней гемигепатэктомии, трудности могут возникать при формировании анастомоза между желчными протоками правой доли, чаще секторальными и/или сегментарными, и тощей кишкой ввиду расположения части протоков (заднего секторального или сегментов заднего сектора) позади передней секторальной вены или между секторальными венами. Преодоление этих трудностей возможно при использовании указанных выше приемов. Ситуация с числом, топографией и размером желчных протоков зависит от распространенности опухоли и должна прогнозироваться до операции.



**Рисунок 7.** Формирование билиодигестивного анастомоза.

А – формирование энтеротомного отверстия в Ру петле тонкой кишки;

Б – формирование задней губы анастомоза;

В - установка «потерянных» дренажей в просвет желчных протоков;

Г – формирование передней губы анастомоза.

1 – «потерянный» дренаж.

### 7.12. Основные причины плановой конверсии доступа

Своевременное проведение лапаротомии в технически сложных ситуациях позволяет предотвратить риск развития серьёзных осложнений и уменьшить негативные последствия конверсии и ситуации, к ней приведшей.

Авторами представленных методических рекомендаций выполнены робот-ассистированные резекции у 44 пациентов с воротной холангиокарциномой. Конверсия доступа потребовалась у 7 пациентов. У 6 пациентов конверсия не носила ургентный характер и была обусловлена инвазией опухоли в ствол воротной вены или в ветвь воротной вены целевой доли печени, что требовало выполнения резекции и реконструкции воротной вены. В 1 наблюдении конверсия выполнена по поводу кровотечения из ветвей правой печеночной вены у пациента, которому выполнялась правосторонняя гемигепатэктомия в условиях множественного холангиогенного абсцедирования и поствоспалительных рубцовых изменений паренхимы правой доли, что не позволило выделить правую печеночную вену для выполнения надежного гемостаза минимально инвазивным доступом.

Поводом для конверсии могут быть и другие обстоятельства, а именно развитие осложнений, связанных с пневмоперитонеумом в процессе операции (эмфизема тканей брюшной стенки и смежных областей за счет уклонения углекислого газа вдоль троакарных доступов и следующая за этим трудно коррегируемая гиперкапния, нестабильность

гемодинамики, вентиляционные нарушения, признаки ишемии миокарда и др.). Реже поводом для конверсии может стать недостаточная визуализация операционного поля при низкой мобильности печени и выраженной гипертрофии левой доли, сложность реконструктивного этапа операции при формировании мультигепатикоюноанастомоза, сложности достижения холестаза и др.

## 8. ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ

Особенности послеоперационного периода у пациентов с воротной холангиокарциномой обусловлены травматичностью и продолжительностью хирургического вмешательства, а также объемом резекции печени и фактом реконструкции желудочно-кишечного тракта. В отделении реанимации и интенсивной терапии проводится компенсация остаточных явлений водно-электролитных нарушений, которые в той или иной степени имеют место в случае рестриктивного типа ведения пациента (Goal directed therapy) на этапе резекции печени, проводится мониторинг витальных функций и симптоматическая (вазо- и кардиопрессорная, обезболивающая, антиеметическая и др.) терапия. При восстановлении витальных функций, ликвидации водно-электролитных нарушений, а также в отсутствие ранних послеоперационных осложнений пациенты переводятся в профильное отделение.

Основные принципы послеоперационного ведения пациентов соответствуют протоколам ERAS (от англ. Enhanced Recovery After Surgery) для обширных резекций печени и заключаются в следующем:

1. **Профилактика тромбообразования** за счет назначения парентеральных антикоагулянтов, что снижает риск тромботических и тромбоэмболических осложнений. Профилактика должна быть начата за 12 ч до операции. Всем пациентам показано использование компрессионного трикотажа, что дополнительно снижает риск указанных осложнений.

2. Значение **антибактериальной профилактики и терапии** сложно переоценить, поскольку практически у всех пациентов имеет место инфицирование желчевыводящих путей после билиарного дренирования по поводу механической желтухи. Таким пациентам после определения микробной чувствительности проводится целенаправленная антибактериальная терапия, которая начинается до оперативного вмешательства и продолжается после операции до разрешения клинических и лабораторных проявлений воспалительного процесса. Важно отметить, что длительная и многокомпонентная антибактериальная терапия способствует развитию антибиотико-ассоциированных заболеваний ободочной кишки вплоть до псевдомембранозного колита, поэтому начиная с первых суток после операции всем пациентам назначается пероральная пробиотическая терапия.

3. **Дренирование брюшной полости** выполняется всем пациентам, учитывая высокие риски развития билиарных осложнений, в том числе на фоне холангита. Наличие минимум двух дренажей брюшной полости над и под билиодигестивным анастомозом, как правило, позволяет избежать распространенного желчного перитонита в случае несостоятельности билиодигестивных соустьев, но иногда может быть дополнено дополнительной чрескожной установкой дренажей в недренируемые или плохо дренируемые жидкостные скопления, в том числе затеки желчи. Профилактическое назогастральное зондирование не проводится.

4. **Послеоперационное питание и ранний переход на пероральное питание.** Большинство пациентов могут принимать щадящую пищу на следующий день после резекции печени. Расчёт суточной потребности в килокалориях и пути введения питания определяются совместно с нутрициологом, но непременным условием является раннее начало энтерального питания и полноценное покрытие энергетических потребностей с

поправкой на лабораторные показатели (уровень лактата, азотистых оснований, электролитов и др.). Большинство пациентов нуждается в терапии альбумином, длительность которой зависит от наличия осложнений и степени восстановления функции ЖКТ.

**5. Ранняя мобилизация.** Мобилизация пациентов производится с первых суток после операции вплоть до выписки из стационара.

**6. Потребность в обезболивании,** а также **стимуляции функции желудка и кишечника** у пациентов, перенесших робот-ассистированные резекции, выражена меньше по сравнению с открытыми операциями, но статистических расчётов, подтверждающих эти данные, в настоящее время не существует. Кроме того, на степень боли и выраженность нарушения функции ЖКТ влияют объем и травматичность операции, наличие дооперационных осложнений (холангит, эмпиема желчного пузыря и др.). Непременным условием является адекватное обезбоживание, как правило, профилактическое, а также стимуляция функции ЖКТ со 2-х суток послеоперационного периода.

**7. Инфузионная терапия** проводится до восстановления функции ЖКТ. Деэскалация внутривенный водной нагрузки осуществляется в максимально сжатые сроки после ликвидации водно-электролитных нарушений. Внутривенное введение препаратов может быть длительным за счет антибиотиков и парентерального питания. Последнее сохраняется в случае невозможности покрытия всех энергетических потребностей за счет энтеральных питательных смесей (рег ос или в назоинтестинальный зонд).

**8. Послеоперационный контроль.** С первых суток осуществляется активный лабораторный (маркеры воспаления и другие показатели по требованию) и инструментальный контроль возможных осложнений хирургического вмешательства в течение 7-10 дней или более, в зависимости от течения послеоперационного периода. При отсутствии клинических проявлений осложненного течения, контрольное обследование проводится через день, при наличии осложнений ежедневно для определения динамики осложнений и адекватности лечебных мероприятий до достижения контроля за осложнением.

## **9. ОСЛОЖНЕНИЯ РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫХ РЕЗЕКЦИЙ ПЕЧЕНИ И ВНЕПЕЧЕНОЧНЫХ ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ**

Робот-ассистированные резекции по поводу воротной холангиокарциномы могут сопровождаться развитием неспецифических осложнений хирургического лечения (внутрибрюшные и внутрипросветные кровотечения, несостоятельность межкишечного анастомоза, тромбоз эмболии, острая ишемия миокарда, нарушения ритма сердца, декомпенсацией хронических заболеваний и др.). Отличительной особенностью робот-ассистированных резекций является отсутствие или, как минимум, кратное снижение частоты осложнений послеоперационных ран брюшной стенки, эвентраций, а также выраженности болевого синдрома, связанного с ранами брюшной стенки.

Частота и характер специфических осложнений робот-ассистированных резекций при воротной холангиокарциноме, согласно проведенным в МКНЦ им. А.С. Логинова исследованиям, достоверно не отличаются от таковых в открытой хирургии, как по тяжести, так и по частоте. Основными специфическими осложнениями являются билиарные осложнения (желчеистечение по дренажам, формирование биллом, холангиты). Другие специфические осложнения, связанные с резекцией печени и желчных протоков, а именно острая пострезекционная печеночная недостаточность, кровотечение со среза печени или из анастомозированных желчных протоков и тощей кишки, ранние стриктуры билиодигестивных анастомозов, некрозы печени вследствие травмы магистральных сосудов, являются редкими и имели место на ранних этапах освоения открытой хирургии воротной холангиокарциномы.

Основные принципы профилактики острой пострезекционной печеночной недостаточности включают неукоснительное следование требованию наличия достаточного

объема остающейся паренхимы печени, а также соблюдение основных принципов формирования сосудистых анастомозов.

Риск возникновения билиарных осложнений у пациентов с воротной холангиокарциномой достигает 30-40%. Учитывая дооперационное билиарное дренирование у подавляющего большинства пациентов, билиарные осложнения являются инфекционными и практически всегда сопровождаются клиническими и лабораторными проявлениями воспалительной реакции, которая может носить системный характер (ССВР), в том числе при развитии холангита. В большинстве случаев, билиарные осложнения развиваются на 3-7 сутки после операции, однако не исключаются и более поздние сроки: 14-18 дней после операции, что диктует необходимость более длительного наблюдения, в том числе на амбулаторном этапе лечения. Наличие устанавливаемых интраоперационно дренажных трубок позволяет избежать билиарных «катастроф» в виде перитонита или аррозионных кровотечений в подавляющем большинстве случаев развития билиарных осложнений, а в последующем позволяет формировать контролируемую билиарную фистулу, которая чаще закрывается самостоятельно без дополнительных дренирующих манипуляций. В редких ситуациях полного наружного желчного свища без тенденции к снижению суточного дебита желчи возможно выполнение ЧЧХС с целью шинирования зоны несостоятельности, что предъявляет высокие требования к техническому исполнению билиарного дренирования. При неэффективности шинирования, в редких случаях необходим перевод холангиостомического дренажа в наружную позицию с целью уменьшения притока желчи в зону несостоятельности. При наличии недренируемых инфицированных жидкостных скоплений выполняется их дренирование под контролем УЗИ. Билиарные осложнения, как правило, требуют продленной антибактериальной терапии, что увеличивает риск развития антибиотико-ассоциированных заболеваний ободочной кишки. Билиарные осложнения нередко усугубляют нутритивную недостаточность пациентов.

Важным обстоятельством, определяющим тяжесть и длительность лечения пациентов в случае развития билиарных и иных инфекционных хирургических осложнений, является их ранняя диагностика. В этой связи, важен их активный, т.н. инвазивный мониторинг, который заключается в максимально ранней диагностической пункции всех подозрительных жидкостных скоплений в зоне операции и в брюшной полости. Возможность достижения достоверного снижения у пациентов с воротной холангиокарциномой частоты осложнений III и IV степени тяжести, а также послеоперационной летальности, доказано исследованиями, проведенными в МКНЦ им. А.С. Логинова [56].

Таким образом, профилактика и лечение билиарных и других инфекционных хирургических осложнений должна быть основана на ранней диагностике и лечении (пункционное дренирование), целенаправленную антибактериальную терапию и нутритивную поддержку, а лечение пациентов с хирургическими осложнениями должно быть комплексным и осуществляться с активным участием смежных специалистов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Робот-ассистированные резекции у пациентов с воротной холангиокарциномой представляют собой сложные хирургические вмешательства, предполагающие наличие большого опыта открытой хирургии воротной холангиокарциномы в сочетании с высоким уровнем владения техникой роботической резекции печени. Начало программы робот-ассистированных резекций при билиарных раках печени целесообразно только в условиях устойчивого потока таких пациентов и при наличии регулярных робот-ассистированных резекций печени различной сложности. Лечение воротной холангиокарциномы, независимо от варианта доступа, представляет собой «высший эшелон» сложности в хирургической гепатологии и требует слаженной работы профессиональной муль-

тидисциплинарной команды специалистов лучевой диагностики, интервенционных радиологов, эндоскопических хирургов, анестезиологов-реаниматологов, нутрициологов, клинического фармаколога. Необходима укомплектованность соответствующим оборудованием и расходными средствами.

На современном этапе развития минимально инвазивной хирургии печени в общем и хирургии воротной холангиокарциномы в частности недопустимо освоение методов радикального лечения данной категории пациентов в режиме “самообучения”, как традиционным открытым, так минимально инвазивным доступом. Первые операции, равно как и овладение навыками робот-ассистированных манипуляций должны проводиться под руководством и непосредственном участии в операции наставников экспертного уровня.

Растущее число публикаций, оценивающих ранний опыт применения робот-ассистированных технологий в лечении воротной холангиокарциномы, включая исследования, выполненные авторами настоящего пособия, свидетельствуют о том, что роботизированный подход не уступает стандартной открытой резекции с точки зрения непосредственных результатов. Робот-ассистированные резекции способны улучшать ряд краткосрочных онкологических исходов (частота R0 резекций, число удаленных лимфатических узлов), что наиболее очевидно у пациентов с опухолями I и II типов по Bismuth-Corlette, а также у пациентов с ранними (I и II) стадиями TNM. В данных случаях, роботизированная техника может рассматриваться как надежный вариант лечения, если она соответствует принципам открытой хирургии. Опыт робот-ассистированных резекций при опухолях III и IV типов по Bismuth-Corlette ограничен единичными центрами, что требует дальнейших исследований по безопасности роботизированной хирургии у данных пациентов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wang W, Fei Y, Liu J, Yu T, Tang J, Wei F. Laparoscopic surgery and robotic surgery for hilar cholangiocarcinoma: an updated systematic review. *ANZ J Surg.* 2021 Jan;91(1-2):42-48. doi: 10.1111/ans.15948.
2. Dixit S, Mahakalkar C, Kshirsagar S, Hatewar A. Efficacy and Safety of Robotic Surgery vs. Open Surgery for Hilar Cholangiocarcinoma: A Comprehensive Review. *Cureus.* 2024 Aug 13;16(8):e66790. doi: 10.7759/cureus.66790.
3. Guadagni S, Comandatore A, Furbetta N, Franco G D, Carpenito C, Bechini B, Vagelli F, Ramacciotti N, Palmeri M, Candio G D, Morelli L. Robotic Hepatectomy plus Biliary Reconstruction for Bismuth Type III and Type IV Hilar Cholangiocarcinoma: State of the Art and Literature Review. *J Pers Med.* 2023 Dec 21;14(1):12. doi: 10.3390/jpm14010012.
4. Endo I, Gonen M, Yopp AC, et al. Intrahepatic cholangiocarcinoma: rising frequency, improved survival, and determinants of outcome after resection. *Ann Surg.* 2008;248(1):84–96. doi:10.1097/SLA.0b013e318176c4d318580211
5. La'ulu SL, Roberts WL. Performance characteristics of five automated CA 19-9 assays. *Am J Clin Pathol.* 2007;127:436–440. doi: 10.1309/H52VET3M6P7GYWG1
6. Patel AH, Harnois DM, Klee GG, LaRusso NF, Gores GJ. The utility of CA 19-9 in the diagnoses of cholangiocarcinoma in patients without primary sclerosing cholangitis. *Am J Gastroenterol.* 2000;95:204–207. doi: 10.1111/j.1572-0241.2000.01685.x.
7. Liang B, Zhong L, He Q, Wang S, Pan Z, Wang T, Zhao Y. Diagnostic Accuracy of Serum CA19-9 in Patients with Cholangiocarcinoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Med Sci Monit.* 2015;21:3555–3563. doi: 10.12659/MSM.895040
8. Elbanna KY, Kielar AZ. Computed Tomography Versus Magnetic Resonance Imaging for Hepatic Lesion Characterization/Diagnosis. *Clin Liver Dis (Hoboken)* 2021;17:159–164. doi: 10.1002/cld.1089
9. Kim JY, Kim MH, Lee TY, Hwang CY, Kim JS, Yun SC, Lee SS, Seo DW, Lee SK. Clinical role of 18F-FDG PET-CT in suspected and potentially operable cholangiocarcinoma: a prospective study compared with conventional imaging. *Am J Gastroenterol.* 2008;103:1145–1151. doi: 10.1111/j.1572-0241.2007.01710.x
10. Sadeghi A, Mohamadnejad M, Islami F, Keshtkar A, Biglari M, Malekzadeh R, Eloubeidi MA. Diagnostic yield of EUS-guided FNA for malignant biliary stricture: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc.* 2016;83:290–8.e1. doi: 10.1016/j.gie.2015.09.024.
11. Malikowski T, Levy MJ, Gleeson FC, Storm AC, Vargas EJ, Topazian MD, Abu Dayyeh BK, Iyer PG, Rajan E, Gores GJ, Roberts LR, Chandrasekhara V. Endoscopic Ultrasound/Fine Needle Aspiration Is Effective for Lymph Node Staging in Patients With Cholangiocarcinoma. *Hepatology.* 2020;72:940–948. doi: 10.1002/hep.31077
12. Yoon SB, Moon SH, Ko SW, Lim H, Kang HS, Kim JH. Brush Cytology, Forceps Biopsy, or Endoscopic Ultrasound-Guided Sampling for Diagnosis of Bile Duct Cancer: A Meta-Analysis. *Dig Dis Sci.* 2022;67:3284–3297. doi: 10.1007/s10620-021-07138-4.
13. Wang J, Xia M, Jin Y, Zheng H, Shen Z, Dai W, Li X, Kang M, Wan R, Lu L, Hu B, Wan X, Cai X. More Endoscopy-Based Brushing Passes Improve the Detection of Malignant Biliary Strictures: A Multicenter Randomized Controlled

- Trial. *Am J Gastroenterol.* 2022;117:733–739. doi: 10.14309/ajg.0000000000001666
14. Mahmoudi N, Enns R, Amar J, AlAli J, Lam E, Telford J. Biliary brush cytology: factors associated with positive yields on biliary brush cytology. *World J Gastroenterol.* 2008;14:569–573. doi: 10.3748/wjg.14.569
  15. Sun X, Zhou Z, Tian J, Wang Z, Huang Q, Fan K, Mao Y, Sun G, Yang Y. Is single-operator peroral cholangioscopy a useful tool for the diagnosis of indeterminate biliary lesion? A systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc.* 2015;82:79–87. doi: 10.1016/j.gie.2014.12.021
  16. Mansour JC, Aloia TA, Crane CH, Heimbach JK, Nagino M, Vauthey JN. Hilar cholangiocarcinoma: expert consensus statement. *HPB (Oxford)* 2015;17:691–699. doi: 10.1111/hpb.12450
  17. Hartog H, Ijzermans JN, van Gulik TM, Groot Koerkamp B. Resection of Perihilar Cholangiocarcinoma. *Surg Clin North Am.* 2016;96:247–267. doi: 10.1016/j.suc.2015.12.008
  18. Miyazaki M, Yoshitomi H, Miyakawa S et. al. Clinical practice guidelines for the management of biliary tract cancers 2015: the 2nd English edition. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2015;22:249–273. doi: 10.1002/jhbp.233
  19. Neuhaus P, Jonas S, Bechstein WO, Lohmann R, Radke C, Kling N, Wex C, Lobeck H, Hintze R. Extended resections for hilar cholangiocarcinoma. *Ann Surg.* 1999;230:808–18; discussion 819. doi: 10.1097/00000658-199912000-00010
  20. Liang L, Li C, Wang MD, Xing H, Diao YK, Jia HD, Lau WY, Pawlik TM, Zhang CW, Shen F, Huang DS, Yang T. The value of lymphadenectomy in surgical resection of perihilar cholangiocarcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Oncol.* 2021;26:1575–1586. doi: 10.1007/s10147-021-01967-z
  21. Xiong J, Nunes QM, Huang W, Wei A, Ke N, Mai G, Liu X, Hu W. Major hepatectomy in Bismuth types I and II hilar cholangiocarcinoma. *J Surg Res.* 2015 Mar;194(1):194-201. doi: 10.1016/j.jss.2014.10.029
  22. Deng Z, Zhao G, Wang Z, Yu L, Zou W, Li L, Liu R. Robotic Taj Mahal Hepatectomy for Hilar Cholangiocarcinoma. *J Vis Exp.* 2022 Jul 14;(185). doi: 10.3791/63648
  23. Li J, Zhou MH, Ma WJ, Li FY, Deng YL. Extended lymphadenectomy in hilar cholangiocarcinoma: What it will bring? *World J Gastroenterol.* 2020;26:3318–3325. doi: 10.3748/wjg.v26.i24.3318
  24. Dar FS, Atiq M, Shahzadi N, Ainy SK, Rana A, Bhatti ABH. Outcomes after Surgical Resection of Hilar Cholangiocarcinoma. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2019;29:874–877. doi: 10.29271/jcpsp.2019.09.874
  25. Mao K, Liu J, Sun J, et al. Patterns and prognostic value of lymph node dissection for resected perihilar cholangiocarcinoma. *J Gastroenterol Hepatol.* 2016;31(2):417–426. doi:10.1111/jgh.2016.31.issue-226250532
  26. Kambakamba P, Linecker M, Slankamenac K, DeOliveira ML. Lymph node dissection in resectable perihilar cholangiocarcinoma: a systematic review. *Am J Surg.* 2015;210(4):694–701. doi:10.1016/j.amjsurg.2015.05.01526212390
  27. Kawarada Y, Das BC, Taoka H. Anatomy of the hepatic hilar area: the plate system. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2000;7(6):580-6. doi: 10.1007/s005340070007
  28. Tabata M, Kawarada Y, Yokoi H, Higashiguchi T, Isaji S. Surgical treatment for hilar cholangiocarcinoma. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2000;7(2):148-54. doi: 10.1007/s005340050169

29. Nimura Y, Hayakawa N, Kamiya J, Kondo S, Shionoya S. Hepatic segmentectomy with caudate lobe resection for bile duct carcinoma of the hepatic hilus. *World J Surg.* 1990;14:535–43; discussion 544. doi: 10.1007/BF01658686
30. Hartog H, Ijzermans JN, van Gulik TM, Groot Koerkamp B. Resection of Perihilar Cholangiocarcinoma. *Surg Clin North Am.* 2016;96:247–267. doi: 10.1016/j.suc.2015.12.008
31. Rocha, F.G., Matsuo, K., Blumgart, L.H. et al. Hilar cholangiocarcinoma: the Memorial Sloan-Kettering Cancer Center experience. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 17, 490–496 (2010). <https://doi.org/10.1007/s00534-009-0205-4>
32. Iacono, Calogero; Ruzzenente, Andrea; Campagnaro, Tommaso; Bortolasi, Luca; Valdegamberi, Alessandro; Guglielmi, Alfredo. Role of Preoperative Biliary Drainage in Jaundiced Patients Who Are Candidates for Pancreatoduodenectomy or Hepatic Resection: Highlights and Drawbacks. *Annals of Surgery* 257(2):p 191-204, February 2013. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31826f4b0e
33. Nagino M. Perihilar cholangiocarcinoma: a surgeon's viewpoint on current topics. *J Gastroenterol.* 2012 Nov;47(11):1165-76. doi: 10.1007/s00535-012-0628-6
34. Хатьков И.Е., Аванесян Р.Г., Аванесян Р.Г., и др. Российский консенсус по актуальным вопросам диагностики и лечения синдрома механической желтухи. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;(6):5-17. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20200615>
35. George C, Byass OR, Cast JE. Interventional radiology in the management of malignant biliary obstruction. *World J Gastrointest Oncol.* 2010 Mar 15;2(3):146-50. doi: 10.4251/wjgo.v2.i3.146
36. T. Walter, C.S. Ho, A.M. Horgan, A. Warkentin, S. Gallinger, P.D. Greig, et al. Endoscopic or percutaneous biliary drainage for Klatskin tumors? *J Vasc Interv Radiol*, 24 (2013), pp. 113-121
37. Neuhaus P, Jonas S, Settmacher U, Thelen A, Benckert C, Lopez-Hänninen E, Hintze RE. Surgical management of proximal bile duct cancer: extended right lobe resection increases resectability and radicality. *Langenbecks Arch Surg.* 2003 Jul;388(3):194-200. doi: 10.1007/s00423-003-0383-5
38. Neuhaus P, Jonas S, Bechstein WO, Lohmann R, Radke C, Kling N, Wex C, Lobeck H, Hintze R. Extended resections for hilar cholangiocarcinoma. *Ann Surg.* 1999 Dec;230(6):808-18; discussion 819. doi: 10.1097/00000658-199912000-00010
39. Hirose T, Igami T, Ebata T, Yokoyama Y, Sugawara G, Mizuno T, Mori K, Ando M, Nagino M. 7. Surgical and Radiological Studies on the Length of the Hepatic Ducts. *World J Surg.* 2015 Dec;39(12):2983-9. doi: 10.1007/s00268-015-3201
40. Ebata T, Nagino M, Kamiya J, Uesaka K, Nagasaka T, Nimura Y. Hepatectomy with portal vein resection for hilar cholangiocarcinoma: audit of 52 consecutive cases. *Ann Surg.* 2003 Nov;238(5):720-7. doi: 10.1097/01.sla.0000094437.68038.a3
41. Nagino M, Kamiya J, Arai T, Nishio H, Ebata T, Nimura Y. "Anatomic" right hepatic trisectionectomy (extended right hepatectomy) with caudate lobectomy for hilar cholangiocarcinoma. *Ann Surg.* 2006 Jan;243(1):28-32. doi: 10.1097/01.sla.0000193604.72436.63
42. Govil S, Bharatan A, Rammohan A, Kanagavelu R, Kaliamoorthy I, Reddy M, Rela M. Liver resection for perihilar cholangiocarcinoma - why left is sometimes right. *HPB (Oxford).* 2016 Jul;18(7):575-9. doi: 10.1016/j.hpb.2016.05.002

43. Ebata T, Yokoyama Y, Igami T, Sugawara G, Takahashi Y, Nimura Y, Nagino M. Hepatopancreatoduodenectomy for cholangiocarcinoma: a single-center review of 85 consecutive patients. *Ann Surg.* 2012 Aug;256(2):297-305. doi: 10.1097/SLA.0b013e31826029ca
44. Kaneoka Y, Yamaguchi A, Isogai M, Kumada T. Survival benefit of hepatopancreatoduodenectomy for cholangiocarcinoma in comparison to hepatectomy or pancreatoduodenectomy. *World J Surg.* 2010 Nov;34(11):2662-70. doi: 10.1007/s00268-010-0702-2
45. Xiangsong Wu, Maolan Li, Wenguang Wu et. al. Hepatopancreatoduodenectomy for advanced biliary malignancies. *Chin Med J (Engl).* 2022 Dec 5;135(23):2851-2858. doi: 10.1097/CM9.0000000000002067
46. Sparrelid E, Olthof P O, Dasari B V M, Erdmann J I, Santol J, Starlinger P, Gilg S. Current evidence on posthepatectomy liver failure: comprehensive review. *BJS Open.* 2022 Nov 2;6(6):zrac142. doi: 10.1093/bjsopen/zrac142
47. Primavesi F, Maglione M, Cipriani F et. al. E-AHPBA–ESSO–ESSR Innsbruck consensus guidelines for preoperative liver function assessment before hepatectomy. *Br J Surg.* 2023 Aug 12;110(10):1331–1347. doi: 10.1093/bjs/znad233
48. K P van Lienden, J W van den Esschert, W de Graaf, S Bipat, J S Lameris, T M van Gulik, O M van Delden. Portal vein embolization before liver resection: a systematic review. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2013 Feb;36(1):25-34. doi: 10.1007/s00270-012-0440-y
49. Jan Heil, Erik Schadde. Simultaneous portal and hepatic vein embolization before major liver resection. *Langenbecks Arch Surg.* 2021 Aug;406(5):1295-1305. doi: 10.1007/s00423-020-01960-6
50. Paschalis Gavriilidis , Gabriele Marangoni , Jawad Ahmad , Daniel Azoulay. Simultaneous portal and hepatic vein embolization is better than portal embolization or ALPPS for hypertrophy of future liver remnant before major hepatectomy: A systematic review and network meta-analysis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2023 Jun;22(3):221-227. doi: 10.1016/j.hbpd.2022.08.013
51. Andreas A Schnitzbauer, Sven A Lang, Holger Goessmann et. al. Right portal vein ligation combined with in situ splitting induces rapid left lateral liver lobe hypertrophy enabling 2-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings. *Ann Surg.* 2012 Mar;255(3):405-14. doi: 10.1097/SLA.0b013e31824856f5
52. Tamara M H Gall , Mikael H Sodergren, Adam E Frampton, Ruifang Fan, Duncan R Spalding, Nagy A Habib, Madhava Pai, James E Jackson, Paul Tait, Long R Jiao. Radio-frequency-assisted Liver Partition with Portal vein ligation (RALPP) for liver regeneration. *Ann Surg.* 2015 Feb;261(2):e45-6. doi: 10.1097/SLA.0000000000000607
53. Umberto Cillo , Enrico Gringeri, Paolo Feltracco, Domenico Bassi, Francesco E D'Amico, Marina Polacco, Riccardo Boetto. Totally Laparoscopic Microwave Ablation and Portal Vein Ligation for Staged Hepatectomy : A New Minimally Invasive Two-Stage Hepatectomy. *Ann Surg Oncol.* 2015 Aug;22(8):2787-8. doi: 10.1245/s10434-014-4353-7
54. Melekhina O, Efanov M, Alikhanov R, Tsvirkun V, Kulezneva Y, Kazakov I, Vankovich A, Koroleva A, Khatkov I. Percutaneous radiofrequency-assisted liver partition versus portal vein embolization before hepatectomy for perihilar cholangiocarcinoma. *BJS Open.* 2020 Feb;4(1):101-108. doi: 10.1002/bjs5.50225

55. Endo I, Matsuyama R, Mori R, Taniguchi K, Kumamoto T, Takeda K, Tanaka K, Köhn A, Schenk A. Imaging and surgical planning for perihilar cholangiocarcinoma. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2014 Aug;21(8):525-32. doi: 10.1002/jhbp.75
56. Ефанов М.Г., Заманов Э.Н., Алиханов Р.Б., Андряшкина И.И., Ванькович А.Н., Королева А.А., Тараканов П.В., Коваленко Д.Е., Фисенко Д.В., Яковенко И.Ю., Цвиркун В.В., Хатьков И.Е. Профилактика и лечение тяжелых осложнений радикальных операций при воротной холангиокарциноме. *Анналы хирургической гепатологии.* 2024;29(1):71-80