

ФГБУ «ИНСТИТУТ ХИРУРГИИ ИМ. А.В. ВИШНЕВСКОГО» МИНИСТЕРСТВА  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Поляков Игорь Сергеевич

Робот-ассистированные операции при непаразитарных кистах и  
доброкачественных солидных образованиях печени

14.01.17 – Хирургия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель  
доктор медицинских наук  
Берелавичус С.В.

Москва – 2016

## Оглавление

Список сокращений	3
Введение	4
Глава 1. Робот-ассистированные операции на печени (обзор литературы)	9
Глава 2. Материал и методы исследования	28
2.1 Общая характеристика больных	28
2.2 Аппаратура и инструменты	43
Глава 3. Техника робот-ассистированных операций на печени	45
3.1. 3D – моделирование робот-ассистированных операций на печени	45
3.2. Техника резекций задних сегментов печени при непаразитарных кистах	49
3.3. Техника выполнения робот-ассистированной бисегментэктомии II-III	58
Глава 4. Результаты резекций печени	67
Заключение	84
Выводы	96
Практические рекомендации	97
Список литературы	98

## **Список сокращений**

ДС – дуплексное сканирование

ИМТ - индекс массы тела

КА – контент-анализ

КТ - компьютерная томография

ЛС – лапароскопический

ЛСО – лапароскопическая операция

МРТ – магнитно-резонансная томография

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

НПВС – нестероидные противовоспалительные средства

О – операция

ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии

РА – робот-ассистированная

РАО – робот-ассистированная операция

РК – роботический комплекс

Тр – традиционный

ТрО – традиционная операция

УЗИ – ультразвуковое исследование

ФНГ – фокальная нодулярная гиперплазия

ЦВК – центральный венозный катетер

ЭТН – эндотрахеальный наркоз

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы

Резекции печени в 90-х годах XX века характеризовались частыми осложнениями, так как особенности сосудистой анатомии и желчевыводящих путей создавали значительные трудности для хирургических манипуляций. Развитие диагностической базы, хирургической техники, инструментов для обеспечения гемостаза, анестезиологического и реанимационного оборудования, в сочетании с накопленным опытом, позволило добиться значительного прогресса в снижении интра- и послеоперационных осложнений [34]. Одним из направлений развития хирургической гепатологии явилось внедрение миниинвазивных технологий.

Преимущества лапароскопической (ЛС) хирургии по сравнению с традиционными (Тр) вмешательствами хорошо всем известны [13, 50, 52]. Но при активном использовании ЛС методики вскрылись технические проблемы и ограничения, внимание которым ранее не уделялось. Одним из камней преткновения явилось техническое несовершенство эндоскопического инструментария. Современные эндоскопические инструменты не обладают хорошим координационным взаимодействием. Использование двухмерного изображения в определенных ситуациях обуславливает ряд технических трудностей, связанных прежде всего с обеспечением прецизионных ЛС манипуляций [77]. У большинства эндоскопических манипуляторов ограничена свобода движений (4 плоскости). Физиологическое дрожание человеческой руки передается на инструменты, создавая трудности во время формирования анастомозов и деликатной мобилизации [73].

Резекционные вмешательства на печени представляют особую сложность в связи с ее анатомическим расположением, богатым и сложным кровоснабжением. Все это создает технические трудности для лапароскопического воспроизведения основных приемов традиционной хирургии печени [24]. Большие размеры печени и особенности ее локализации не позволяют обеспечить полноценный ЛС осмотр

всей ее поверхности, затрудняют свободный инструментальный доступ, особенно к задним сегментам [11].

Одним из основных преимуществ робот-ассистированной хирургии над ЛС операциями является то, что роботический комплекс (РК) нивелирует многие недостатки ЛС техники. Роботизированные системы позволяют в значительной степени увеличить прецизионность хирургических манипуляций, оптимизировать визуально-координационное взаимодействие.

Использование РК в хирургии печени является перспективным направлением. Благодаря преимуществам робототехники появляется возможность выполнять трудные и прецизионные манипуляции в сложных анатомических условиях. При этом робот-ассистированные операции (РАО) отвечают самым требовательным критериям малотравматичности.

Несмотря на то, что РК «da Vinci» введен в эксплуатацию с 1999 года, возможности его использования при операциях на печени еще не до конца изучены. На фоне лидеров роботизированной технологии, таких как урология и гинекология, робот-ассистированная хирургия печени находится на начальных этапах развития. Основными причинами этого является разнообразие заболеваний печени и сложность их хирургической коррекции.

Роботохирургия - это хирургия малых анатомических пространств, труднодоступных для традиционной и лапароскопической техники. Среди большого количества вмешательств на печени достаточно мало операций, техника выполнения которых соответствует требованиям РК. Еще одним ограничивающим фактором широкого использования системы является высокая стоимость расходных материалов и сервиса.

Следовательно, актуальным является поиск компромиссных решений, которые обеспечат возможность оптимального применения робот-ассистированной технологии в хирургической гепатологии. Необходимо определение четких показаний для использования РК в хирургии печени и разработка стандартизованных робот-ассистированных операций, отвечающих таким критериям как безопасность, эффективность и экономическая целесообразность.

**Цель исследования:** оптимизация применения робот-ассистированной технологии в хирургическом лечении доброкачественных заболеваний печени.

**Задачи исследования:**

1. определить показания для робот-ассистированных вмешательств на печени;
2. создать систему 3D моделирования робот-ассистированных операций на печени с целью оптимизации использования роботического комплекса;
3. разработать технические приемы выполнения робот-ассистированных операций на печени;
4. сравнить непосредственные результаты лапароскопических и робот-ассистированных резекций печени.

**Научная новизна**

Впервые:

- на основе ретроспективного исследования проведен сравнительный анализ результатов применения лапароскопической и робот-ассистированной техник при операциях на печени;

- разработана и внедрена система компьютерного моделирования при планировании различных робот-ассистированных вмешательств на печени, обеспечивающая оптимальное взаимодействие «пациент – хирург – робот».

**Практическая значимость**

Определены показания к РАО при кистозных и доброкачественных солидных образованиях печени.

3D моделирование РАО повышает безопасность и эффективность использования РК, а также вносит существенный вклад в разработку стандартизованных РА вмешательств в абдоминальной хирургии. Использование виртуального моделирования значительно облегчает прохождение этапа обучения робохирургии.

Разработанные технические аспекты выполнения РАО на печени обеспечивают максимально эффективное использование РК с обеспечением безопасности и малотравматичности.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Использование РК при операциях на печени целесообразно при атипичных резекциях VII и VIII сегментов по поводу непаразитарных кист, а также малых анатомических резекциях при солидных образованиях II-VI сегментов.
2. Робот-ассистированная технология позволяет расширить спектр миниинвазивной хирургии за счет возможности выполнения резекционных вмешательств на печени в технически более сложных условиях, чем при лапароскопических операциях.

### **Апробация работы**

Основные положения и результаты работы доложены и обсуждены на научно-практических конференциях:

1. Заседании проблемной комиссии по абдоминальной хирургии ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" Минздрава России, 13 июня 2013 г.
2. XIX Международном конгрессе хирургов-гепатологов России и стран СНГ «Актуальные проблемы хирургической гепатологии» в сентябре 2012 г. в г. Иркутск;
3. 10<sup>th</sup> World Congress of the International Hepato-Pancreato-Biliary Association, July 1-5 2012 Paris;
4. II съезде Российского общества хирургов гастроэнтерологов «Актуальные вопросы хирургической гастроэнтерологии» в г. Геленджик в 2012 г.;
5. IV конгрессе хирургов Казахстана с международным участием «Новые технологии в хирургии» в г. Алматы, 15-19 апреля 2013 г.;
6. Научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы клинической хирургии» в г. Киев 16-17 мая 2013 г.;

7. VIII всероссийском съезде онкологов в г. Санкт-Петербург 11-13 сентября 2013г.;
8. XX юбилейном международном конгрессе ассоциации хирургов-гепатологов стран СНГ «Актуальные проблемы хирургической гепатологии» в г. Донецк 18-20 сентября 2013г.;
9. XVII съезде общества эндоскопических хирургов России в г. Москва, 11 февраля 2014 г.;
10. Научно-практической конференции «Эндоскопические хирургические вмешательства» 23 октября 2014 г. в ЦКБ УДП РФ;
11. Всероссийской конференции с международным участием «Ошибки и осложнения в хирургической гастроэнтерологии» в г. Геленджик 5-7 ноября 2014 г.

### **Внедрение результатов работы**

Технический протокол использования РК, 3D моделирование и приемы выполнения робот-ассистированных вмешательств на органах брюшной полости и забрюшинного пространства внедрены в практику работы отдела абдоминальной хирургии ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского» МЗ РФ.

### **Публикации по теме диссертации**

По теме исследования опубликовано 7 работ в журналах, рецензируемых ВАК при Министерстве образования и науки РФ.

### **Структура диссертации**

Диссертация изложена на русском языке на 107 страницах машинописного текста и состоит из оглавления, введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 11 отечественных и 78 зарубежных источников. Работа иллюстрирована 15 рисунком и 20 таблицами.



## ГЛАВА 1

### РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫЕ ОПЕРАЦИИ НА ПЕЧЕНИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Первую резекцию печени выполнил В.Кин (W. Keen) в 1891 году в Америке [63]. Длительное время этот орган считался неприкасаемым для хирургов вследствие развития фатального кровотечения при попытках вмешательства на нем.

Современный этап развития хирургической гепатологии начался во второй половине XX века и ознаменовался симбиозом достижений в хирургии печени и революционных открытий в области высоких технологий, иммунологии, тканевой совместимости и фармакологии. Стали возможными такие операции, как трансплантация, расширенные резекции и экстракорпоральные вмешательства [4].

Развитие диагностической базы, хирургической техники, инструментов для обеспечения гемостаза, анестезиологического и реанимационного оборудования, в сочетании с накопленным опытом, позволило добиться значительного прогресса в снижении интра- и послеоперационных осложнений [34].

Российские ученые внесли большой вклад в изучении анатомии печени [10]. В России первая резекция печени была выполнена Н.В.Склифосовским в 1889 году [8]. Первую анатомическую резекцию левой кавальной доли произвел С.С.Юдин в 1929 году [12]. В 1955 г. А.М.Дыхно произвел правостороннюю гемигепатэктомию [3].

Коллектив хирургов Института хирургии им. А.В.Вишневского под руководством академика В.Д.Федорова первым в России стал регулярно выполнять расширенные вмешательства на печени при ее злокачественных и доброкачественных заболеваниях [2].

Развитие миниинвазивной хирургии печени связано с развитием волоконно-оптических систем визуализации, инструментов для механического,

электрического и ультразвукового гемостаза. Благодаря этому ЛС резекции печени показали свою эффективность при приемлемом количестве осложнений при малых и больших (3 сегмента и более) резекциях печени [68, 74].

Первый консенсус по ЛС хирургии печени состоялся в Louisville, Kentucky (США) в ноябре 2008 года [21]. Для ЛС резекций были рекомендованы пациенты с единичными опухолями менее 5 см в диаметре, локализованными в сегментах печени со II по VI, а левосторонняя кавальная лобэктомия (бисегментэктомия II-III) стала рассматриваться в качестве стандартного вмешательства. В октябре 2014 года в Мориока (Япония) состоялся второй консенсус, посвященный ЛС хирургии печени [86]. Были уточнены технические аспекты малых и больших резекций печени, а также возможность выполнения РАО. Рекомендации по поводу возможности применения РК в миниинвазивной хирургии печени не были сформулированы в связи с малым числом публикаций, отсутствием рандомизированных исследований.

В ходе активного использования ЛС методики вскрылись технические проблемы и ограничения, внимание которым ранее не уделялось. Одним из камней преткновения является техническое несовершенство эндоскопического инструментария. Причина во все более возрастающих требованиях к инструментам из-за постоянного расширения сферы ЛС хирургии. Современные эндоскопические инструменты не обладают идеальными манипуляционными характеристиками и хорошим координационным взаимодействием – «глаз-рука». Использование двухмерного изображения в определенных ситуациях обуславливает ряд технических трудностей при выполнении прецизионных лапароскопических манипуляций [18]. У большинства эндоскопических манипуляторов имеется ограниченная в 4 плоскостях свобода действия, что ухудшает качество оперирования и делает манипуляции более зависимыми от визуализации. Физиологическое дрожание человеческой руки передается на инструменты, создавая трудности во время деликатной мобилизации и формирования анастомозов [73].

Сдерживающим фактором для ЛС техники является ограничение возможностей ревизии и отсутствие методов интраоперационной навигации. Большие размеры печени и особенности ее локализации затрудняют не только полноценный визуальный осмотр всей ее поверхности через лапароскоп, но и свободный инструментальный доступ, особенно к задним сегментам [11].

В настоящее время в руках хирургов появился принципиально новый инструмент - роботический комплекс (РК), являющийся логическим продолжением и развитием ЛС метода выполнения операций. Многие недостатки ЛС хирургии были устранены с появлением в клинической практике робот-ассистированной технологии.

В 1999 году американская компания Intuitive Surgical представила роботизированную систему под кодовым названием "да Винчи" (da Vinci). Робот был продемонстрирован при поддержке университетского медицинского центра (University Medical Center, UMC) и отделения хирургии университета штата Аризона.

В марте 1997 года G.Cadiere с соавт. опубликовал первое наблюдения РА холецистэктомии с использованием прототипа системы «da Vinci» [45]. В 2001 G.Cadiere с соавт. сообщил об опыте лечения 146 пациентов с различными заболеваниями органов брюшной полости с использованием комплекса «da Vinci». Авторы считают, что роботизированная лапароскопическая хирургия имеет огромное будущее. Она особенно эффективна в абдоминальной микрохирургии и в ситуациях, когда приходится работать в очень малых анатомических пространствах [17]. Аналогичные выводы приводят J.Marescaux с соавт., основываясь на личном опыте выполнения 25 холецистэктомий на хирургическом роботе [61].

Наблюдения в ранних публикациях были единичными [27, 75, 81]. Первая робот-ассистированная операция (РАО) на печени выполнена E. Vibert в 2001 году у пациента 58 лет с метастазами колоректального рака, локализованными в IV и

VIII сегментах печени - расширенная правосторонняя гемигепатэктомия. Время вмешательства составило 450 минут, при этом большая часть операции была выполнена лапароскопически, а РК был задействован только 22% от общего времени операции на этапе мобилизации, выполнении маневра Прингла, выделении, клипировании протоковых структур а также лифодиссекции гепатодуоденальной связки. Объем кровопотери составил 450 мл. Послеоперационный период протекал без осложнений. Длительность госпитализации составила 7 дней, в течение 12 месяцев наблюдения местного рецидива не отмечено [81].

Первые полностью РАО были выполнены позднее. В основном это были атипичные резекции печени с дальнейшим увеличением объема до анатомических резекций и расширенных гемигепатэктомий [16, 27, 75]. В большинстве публикаций количество наблюдений было невелико, лишь в крупных центрах их было накоплено более 20 [22, 23, 26, 42, 44, 55, 79]. Данное распределение обусловлено тем, что технически сложные резекционные вмешательства на печени, в том числе и РАО, концентрируются в специализированных центрах: Department of Surgery, Pamela Youde Nethersole Eastern Hospital, Hong Kong, China [55]; Department of Surgery, Division of General, Minimally Invasive, and Robotic Surgery, University of Illinois at Chicago, Chicago, USA [42, 44]; Department of General and Hepatobiliary Surgery, Liver Transplantation Service, Ghent University Hospital and Medical School, Belgium [79]. Наибольший же опыт резекций печени (суммарно 96 наблюдений) накоплен у Giulianotti P. с соавт. [39, 40, 41, 42, 43, 44] из Department of Surgery, Division of General, Minimally Invasive, and Robotic Surgery, University of Illinois at Chicago.

В мировой литературе к началу 2014 года имеются сообщения о 346 РА резекционных вмешательствах на печени, как при доброкачественных (гигантские непаразитарные кисты, гемангиомы, фокальная нодулярная гиперплазия и т.д.), так и при злокачественных заболеваниях (гепатоцеллюлярный рак, метастатическое

поражение) [5, 16, 22, 23, 26, 27, 39, 41, 42, 43, 44, 47, 49, 51, 54, 55, 59, 62, 69, 70, 71, 75, 79, 80, 81, 85].

Показания к резекционным вмешательствам на печени с использованием РК полностью совпадают с таковыми в Тр и ЛС хирургии. Однако отсутствие четких критериев отбора пациентов для РА резекций печени остается нерешенной проблемой.

### **Показания к РАО в зависимости от нозологической формы**

Показания к резекционным вмешательствам на печени в зависимости от нозологии разнообразны и включают в себя как доброкачественные, так и злокачественные заболевания. Наибольшее число операций с применением РК приходится на ГЦР – 109 (31,7%) наблюдений. Второе место среди РАО на печени занимают вмешательства по поводу метастатического поражения - 103 (29,9%) случая. Менее распространены РАО при гемангиомах (7,8%), непаразитарных кистах (5,5%), аденомах (4,9%) и ФНГ (4,4%). Отмечены единичные случаи (в порядке убывания числа) ХЦР, внутривенного холангиолитиаза, эхинококкоза печени и рака желчного пузыря [5, 16, 22, 23, 26, 27, 39, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 51, 54, 55, 59, 62, 69, 70, 71, 75, 79, 80, 81, 85].

ГЦР и метастатическое поражение печени чаще встречаются в исследованиях, где число наблюдений было более 20 [22, 23, 26, 42, 44, 55, 79]. E.Lai с соавт. в своей работе (43 наблюдения) оперировали только пациентов с ГЦР [55]. P.Giulianotti с соавт. [39-44] не акцентировали внимание на нозологической верификации в качестве определяющего показания к РА вмешательству, однако в половине наблюдений операции выполнены по поводу ГЦР (14 наблюдений), либо метастатического поражения печени (38 наблюдений).

В остальных работах, где число наблюдений было меньшим, чаще встречались доброкачественные заболевания печени [5, 16, 27, 39, 41, 43, 47, 49, 51, 54, 59, 62, 69, 70, 71, 75, 80, 81, 85].

Таким образом, несмотря на достаточно большое количество наблюдений, нет единого мнения о том, для хирургического лечения каких заболеваний печени целесообразнее всего использовать РК.

### **Размер и количество удаляемых очаговых образований печени**

Следующим важным вопросом в определении критериев эффективного использования РА технологии является размер патологического образования печени. Большинство авторов используют РК при образованиях не более 5-6 см, однако не все считают размер лимитирующим фактором [42, 51].

В рамках исследования был проведен контент-анализ литературных данных. Источником информации явились статьи, опубликованные в ведущих медицинских журналах, посвященные РАО на печени [1].

Контент-анализ (КА) (от англ.: contents – содержание, содержимое) или анализ содержания – стандартная методика исследования, предметом анализа которой является содержание текстовых массивов. В отечественной исследовательской традиции КА определяется как количественный анализ текстов с целью последующей содержательной интерпретацией выявленных числовых закономерностей [6].

Преимущественно РАО на печени проводились по поводу образований размером меньше 10 см, что составило 247 (90,5%) наблюдений. При 25 (9,2%) операциях имелись патологические очаги около 10 см в диаметре, и лишь в 1 (0,4%) случае речь шла об опухоли более 10 см [42].

В большинстве исследований РАО выполнялись больным с единичными образованиями печени [5, 16, 22, 23, 26, 27, 41, 43, 44, 47, 49, 51, 52, 55, 59, 62, 69, 70, 71, 75, 79, 80, 81, 85]. Однако по мере накопления опыта, РК стал использоваться и при множественном поражении печени [39, 42].

### **Локализация очагового образования в печени**

С учетом анатомических особенностей печени выделяют передние (II-VI) и задние (VII-VIII) сегменты. Последние в силу своей локализации являются «трудными» для лапароскопических резекций [21].

Вопрос о целесообразности применения РК при локализации патологического очага в задне-латеральных сегментах печени (VII-VIII) остается нерешенным [14, 65, 89]. Ряд авторов рассматривает данную локализацию в качестве противопоказания к лапароскопическому вмешательству, ограничивая возможности метода кистами и образованиями, доступными прямой визуализации (II - VI сегменты) [38, 66].

Е.Monteferrante и Т.Weber при лапароскопическом лечении кист задней локализации отметили сложность подобных вмешательств, требующих специфических приемов и частичной мобилизации печени [64, 88]. Е.Cho с соавт. [25] анализируя опыт лапароскопических операций у больных с поражением VII-VIII сегментов обнаружили, что в большинстве наблюдений были выполнены обширные резекции печени. Похожие результаты были опубликованы и другими авторами [18].

P.Giulianotti с соавт. [42, 43, 44] считают, что при локализации патологического солидного очага в VII-VIII сегментах печени необходимо выполнение РА правосторонней гемигепатэктомии, т.к. анатомические резекции задних сегментов печени [28, 32] при всех преимуществах РК представляют значительные технические трудности, связанные с обзором, экспозицией, контролем кровотечения по линии резекции.

В то же время имеются исследования, подтверждающие успешное применение РК при выполнении анатомических резекций задних сегментов печени [5, 22, 26, 78, 87].

По данным L.Casciola [22] РА технология расширяет возможности миниинвазивного метода лечения непаразитарных кист печени, локализуемых в «трудных» для стандартной лапароскопии сегментах.

В 2011 году Д.П. Кислицин с соавт. [5] опубликовали опыт лечения пациентов с непаразитарными и множественными кистами печени. Во всех случаях выполнялась фенестрация с аргон-плазменной обработкой стенки кист. Послеоперационный период протекал без осложнений. По мнению авторов, использование РК оправдано при локализации очаговых образований в «трудных» сегментах печени.

В 2013 году R.Troisi с соавт. [79] сравнили опыт резекций печени, выполненных ЛС (223 наблюдения) и РА способами (40 наблюдений). В ЛС группе количество пациентов с локализацией образований в задне-латеральных сегментах составило 76 (34,1%), в РА группе - 22 (55%). При этом большие резекции печени выполнялись исключительно ЛС способом (16,6%). Малые анатомические резекции в РА варианте составили 55% против 34,1% в лапароскопической группе. Конверсия при РАО составила 20%, при ЛСО - 7,6%. По мнению авторов, несмотря на большую кровопотерю и частоту конверсии, РА технология наиболее эффективна при вмешательствах на задне-латеральных сегментах печени.

В 2011 году L.Casciola с соавт. [22] опубликовали опыт РА резекций печени у 23 пациентов. Разницы в длительности операции в зависимости от локализации очаговых образований печени выявлено не было. Авторы отметили преимущества РК перед стандартной лапароскопической техникой при резекциях задних сегментов печени. Малые анатомические РА резекции были возможны даже при контакте опухоли с ветвями воротной и печеночных вен.

### **Противопоказания к РАО**

В ряде исследований причиной отказа от РАО являлись общие противопоказания, связанные с пневмоперитонеумом, циррозом печени класса В и С по Чайлд-Пью, физический статус по ASA более III, прорастанием опухоли в магистральные сосуды и необходимостью сосудистой реконструкции [46].



Предшествующие оперативные вмешательства на органах брюшной полости не являлись критерием исключения ни в одном из исследований.

По данным P.Giulianotti с соавт. [42] РА резекция печени по поводу колоректальных метастазов выполнялась при отсутствии канцероматоза или нерезектабельных опухолей толстой кишки. У пациентов с гепатоцеллюлярным раком РАО производили при хорошо компенсированном циррозе (класс Child-Pugh A/B или ниже), отсутствии тяжелой портальной гипертензии и числе тромбоцитов более  $80 \times 10^9/\text{л}$ . Несмотря на то, что максимальный размер опухоли в данном исследовании не учитывался, абсолютными противопоказаниями для использования РК являлись: выраженное распространение опухоли, инвазия в крупные сосуды (ветви воротной вены, нижняя полая вена, крупные печеночные вены).

Необходимость билиарной реконструкции рассматривается как ограничение для использования РК [46]. Однако в ряде публикаций имеются наблюдения успешного выполнения РА расширенных гемигепатэктомий с билиарной реконструкцией [39, 42, 48].

### **Объем выполняемых РАО**

Среди 346 наблюдений РАО, опубликованных к 2014 году, объем вмешательств варьирует от атипичных резекций и сегментэктомий до гемигепатэктомий, в том числе и с резекцией внепеченочных желчных протоков [5, 16, 22, 23, 26, 27, 39, 41, 42, 43, 44, 47, 49, 51, 54, 55, 59, 62, 69, 70, 71, 75, 79, 80, 81, 85]. Атипичные, клиновидные резекции и сегментэктомии выполнены у 133 больных (38,4%); левосторонняя кавальная лобэктомия (бисегментэктомия II-III) - у 67 (19,4%) (из них 2 – по методике единого доступа), левосторонняя гемигепатэктомия – у 36 (10,4%), правосторонняя гемигепатэктомия – 59 (17,1%), бисегментэктомии – 25 (7,2%), атипичные резекции 2-х несмежных сегментов – 8 (2,3%), расширенные правосторонние гемигепатэктомии – 3 (0,8%),

перицистэктомии – 4 (1,2%). Фенестрации кист печени произведены у 11 (3,7%) больных. Также имеются сообщения о РА резекциях при заборе печени у живого донора [41, 62].

В ЛС хирургии селективное выделение сосудисто-секреторных ножек печени рассматривается как утомительный и трудный этап, занимающий много времени [60]. При использовании РК простота диссекции тканей достигается с помощью инструментов «EndoWrist» в комбинации с 3D визуализацией и более стабильной ретракцией при применении третьего манипулятора. Возможность масштабирования движений манипуляторов позволяет трансформировать обычные действия хирурга на джойстиках управления в микрохирургические манипуляции на рабочих частях инструментов. Это является одним из объяснений активного внедрения РК в практику целого ряда клиник, занимающихся хирургией печени, особенно при больших резекциях.

Несмотря на различия в объеме производимых РАО, прослеживается закономерность выполнения обширных резекций печени (более 3-х сегментов) в исследованиях с большим числом наблюдений [26, 42, 44, 55]. Усложнение вмешательств происходит по мере накопления опыта хирургической бригадой. Аналогичная тенденция наблюдается при РАО с билиарной реконструкцией [42].

Отдельный интерес представляют сочетанные РАО на печени. В 96% (330) клинических наблюдений имеется информация по этому критерию. У 81% (267) пациентов такие операции не выполнялись. У оставшихся 63 (19%) больных параллельно с основной были проведены дополнительные операции. В подавляющем большинстве они были выполнены с использованием ЛС техники (89%) или Тр доступа (11%). Выполнение сочетанных (симультанных) вмешательств в робот-ассистированном варианте целесообразно в случаях близкого расположения областей хирургических действий [5, 16, 23, 39, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 51, 55, 59, 62, 69, 70, 71, 75, 80, 81, 85]. При других условиях, продолжение использования РК сопряжено с целым рядом технических сложностей, связанных с необходимостью «передокирования» (переустановки)

системы, использования дополнительных портов, изменения позиции операционного стола и т.д. Это подтверждает постулат - роботхирургия это хирургия малых анатомических пространств и областей.

В современной литературе обсуждается возможность выполнения РАО по методике единого доступа. В 2011 году М. Sugimoto с соавт. опубликовали первое сообщение об успешном выполнении в эксперименте на свиньях 4 РА левосторонних кавальных лобэктомий (бисегментэктомия II-III) по методике единого доступа [78]. Среднее время операции составило  $60 \pm 20$  минут при минимальной кровопотере.

В 2013 году Е. Kandil с соавт. [51] представили опыт 7 анатомических резекций печени с использованием РК, включая 2 операции по методике единого доступа. Операции были выполнены по поводу опухолевого поражения печени. Максимальный размер образования достигал 8 см. Время операции составило  $61,4 \pm 26,7$  минут. Средняя кровопотеря составила 100,7 мл (10-200 мл), длительность послеоперационной госпитализации  $2 \pm 0,4$  дня.

Таким образом, несмотря на разнообразие объемов и вариантов выполнения РАО, на настоящий момент отсутствует единое мнение, какие вмешательства целесообразнее выполнять с применением РК.

### **Интраоперационные характеристики**

Длительность операции с использованием РК удалось проследить по 295 (86%) клиническим наблюдениям [1]. В среднем она составила 245 минут. В связи с тем, что в публикациях, основанных на большом числе случаев, эта информация представлена в усредненном виде с указанием предельных отклонений в меньшую и большую сторону, определить дисперсию невозможно. Однако можно сказать, что минимальная длительность операции составила 26 мин. (резекция задних сегментов печени) [51], а максимальная - 812 (правосторонняя гемигепатэктомия и резекция толстой кишки) [26].

С накоплением опыта использования РК разброс длительности операций снижается и колеблется в диапазоне 200-320 минут. Это происходит несмотря на то, что при построении данной зависимости не исключено влияние такого важнейшего фактора, как наличие сочетанных операций. Из проведенного анализа следует, во-первых, доминирующее влияние опыта на длительность операций с использованием РК; во-вторых, подтверждается верность полученной ранее оценки этой величины - около 240 минут.

Информация относительно объема кровопотери при проведении РАО, как одной из важнейших характеристик, присутствовала в 20 (87%) публикациях, основанных в сумме на 319 клинических наблюдениях [1]. В большинстве случаев (258 пациентов (81%)) объем кровопотери был небольшим и составлял от 100 до 500 мл, что соответствовало малой кровопотере согласно классификации ВОЗ (2001 г.). Существенно реже эта величина являлась средней и находилась в диапазоне от 500 до 800 мл (менее 14% случаев). Операции с кровопотерей меньше 100 мл встретились менее чем в 3%. Интраоперационная кровопотеря в диапазоне 800-1200 мл (средняя кровопотеря) и более 1200 мл (большая кровопотеря) наблюдались еще реже - примерно по 1% случаев.

Размер операционной раны при солидных образованиях был описан только для 97 (28%) клинических наблюдений, причем применительно ко всем он был охарактеризован авторами как минимальный [19, 41, 51, 62, 87].

Упоминание о наличии или отсутствии конверсии было отмечено в 22 (96%) публикациях, охватывающих 343 (99,7%) наблюдения. Конверсия зарегистрирована в 25 случаях, т.е. в 7,3%.

Информация относительно интраоперационных осложнений присутствовала в 22 (96%) публикациях основанных на анализе 330 (96%) клинических случаев. Из них осложнения присутствовали только в 14 (4,2%) наблюдениях. У 13 (93%) пациентов зафиксировано кровотечение, и у 1 (7%) произошло повреждение мочевого пузыря.

У L.Casciola с соавт. в 2011 г. [22] при робот-ассистированных резекциях печени у 23 пациентов конверсия была выполнена в 2-х наблюдениях в связи с кровотечением, которое в обоих случаях авторы связывали с сопутствующими заболеваниями печени (предшествующая химиотерапия и алкогольный цирроз печени), а также с не стандартизированной техникой операции и робот-ассистированного воспроизведения маневра Прингла.

В 2013 году R.Troisi с соавт. [79] сравнил опыт резекций печени, выполненных ЛС методом (223 наблюдения) и с помощью РК (40 наблюдений). Конверсия в роботической группе составила 20% и 7,6% в лапароскопической группе. По мнению авторов, несмотря на большую кровопотерю и частоту конверсии в роботической группе, РА вмешательства значительно эффективнее в большем числе наблюдений, особенно в задне-латеральных сегментах.

У E.Verber с соавт. при 9 анатомических РА резекциях печени конверсия потребовалась у одного больного в роботической группе при возникновении паренхиматозного кровотечения из области резекции [16].

По данным P.Giulianotti с соавт. [42] на опыте 70 различных по объему резекций печени конверсия была выполнена у 4 пациентов (5,7%). В 1 случае причиной явилось неуправляемое кровотечение, в 3 – с целью адекватного контроля края резекции для исключения нерадикального вмешательства и соблюдения онкологических стандартов на этапе освоения методики. Авторы отмечают, что в последних 38 наблюдениях конверсии не было. Результаты исследования показали возможности РК при больших и малых резекциях печени. Было отмечено снижение процента конверсии, кровопотери, послеоперационных осложнений и отсутствие летальности.

По данным O.C.Chan с соавт. [23] на 27 резекций печени только у одного пациента с рецидивом ГЦР, которому планировалось выполнение клиновидной резекции, была выполнена конверсия по методике «рука помощи» в связи с развившимся кровотечением из ветвей печеночной вены.

В 2012 году G.H.Choi с соавт. [26] опубликовал опыт лечения 30 больных. Четырем пациентам потребовалось проведение интраоперационной гемотрансфузии. Конверсия была выполнена в двух наблюдениях: в первом случае в связи с неконтролируемым внутрибрюшным кровотечением, во втором – по причине близкого расположения опухоли с левой ветвью воротной вены, что привело к техническим трудностям при мобилизации и потребовало лапаротомии. Авторы сообщили об эффективности РК при больших резекциях печени, заключающейся в снижении частоты конверсии, уменьшении кровопотери и, как следствие, необходимости гемотрансфузии по сравнению с ЛСО. После накопления соответствующего опыта робот-ассистированных вмешательств отмечается снижение количества послеоперационных осложнений по сравнению с ЛСО.

Интраоперационные показатели РАО отличаются разнообразием в зависимости от характеристик заболевания, объема операции и личного опыта хирургов. Однако во всех публикациях отмечается уменьшение времени операции, кровопотери, а также интраоперационных осложнений по мере накопления опыта.

### **Интраоперационная навигация**

Одним из преимуществ РК является возможность выполнения интраоперационной навигации, основанной на предоперационных данных КТ-исследования. Группа исследователей из Университетского госпиталя Женевы (Clinic for Visceral and Transplantation Surgery) совместно с Бернским университетом (Center for Computer Aided Surgery and Institute for Surgical Technology and Biomechanics) в 2013 году показали, что данные КТ, и их трехмерная реконструкция могут быть интегрированы и отображены одновременно с эндоскопическим изображением при выполнении лапароскопических и РАО. Это позволило улучшить топическую диагностику и визуализацию сосудистой анатомии [20, 72, 82, 83]. РК «da Vinci Si» в 2009 году был использован в сочетании с системой 3D-навигации CAS-One (CAScination AG,

Берн, Швейцария) [72], что позволило дополнить эндоскопическое изображение 3D-реконструкцией в режиме реального времени.

Разработка и внедрение указанной технологии в значительной степени облегчает поиск интрапаренхиматозно расположенных образований печени, а также сосудистых структур и желчевыводящих путей во время выполнения робот-ассистированных резекций печени [19].

### **Послеоперационный период**

Информация относительно выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде присутствовала чуть больше, чем в половине публикаций (13 (56,5%)), причем только в одной из них (23 пациента) болевой синдром был охарактеризован как средний [41]. Во всех остальных случаях величина болевого синдрома в послеоперационном периоде была охарактеризована как минимальная [16, 20, 23, 27, 39, 51, 55, 62, 69, 71, 81].

Самый большой опыт анатомических резекционных вмешательств на печени с помощью РК в 2011 году опубликовал P.Giulianotti с соавт [42]. С 2002 по 2009 гг. он в двух центрах выполнил 70 различных по объему резекций печени. Послеоперационные осложнения были отмечены у 15 больных (21,4%). Серьезные осложнения (класс III-IV по Клавьен-Диндо) наблюдались у 4 пациентов из группы больших резекций печени и у 4 – из группы малых резекций. Длительность госпитализации составила в среднем 7 дней (2-26 дней).

L.Casciola с соавт. в 2011 г. [22] при РА резекциях печени у 23 пациентов отметили послеоперационные осложнения в трех наблюдениях: тромбоз глубоких вен нижних конечностей, пневмония и несостоятельность илеотрансверзоанастомоза, потребовавшая повторной операции. Летальные исходы не зафиксированы. Средняя длительность лечения составила 8,9 дней (3-46 дней). Однако авторы отмечают, что при исключении 1 наблюдения с 46-дневной госпитализацией, связанным с несостоятельностью илеотрансверзоанастомоза,

возникшей после одномоментной резекции печени и правосторонней гемиколэктомии, средний койко-день составил  $6,8 \pm 2,8$  дня.

В 2011 году P.Giulianotti с соавт. [44] опубликовал опыт 24 РА правосторонних гемигепатэктомий, выполненных в период с 2005 по 2010 гг. по поводу солидных образований печени. Послеоперационные осложнения были зафиксированы у 6 пациентов (25%). Средняя продолжительность послеоперационной госпитализации составила 9 дней (3-23 дня). Самый длительный послеоперационный койко-день (более 20) наблюдался у трех больных в связи с развитием печеночной недостаточности, тромбоза глубоких вен нижних конечностей и гидроторакса, потребовавшего дренирование плевральной полости.

По данным O.C.Chan с соавт. [23], выполнявших РАО в период с 2009 по 2011 гг. по поводу солидных образований печени, послеоперационные осложнения были отмечены в двух наблюдениях (7,4%). Летальных исходов не было. Средняя длительность госпитализации составила 5,5 дней (3-11 дней).

В 2013 году E.Lai с соавт. [55] представили опыт оперативного лечения ГЦР с помощью РК у 41 больного. Длительность госпитализации составила 6,2 дня. Летальных исходов не было. Осложнения были отмечены у трех пациентов: у двоих – желчеистечение в брюшную полость с формированием биломы, у одного – внутрибрюшной абсцесс. Во всех случаях осложнения устранены посредством чрескожного дренирования под УЗИ контролем.

По данным Choi с соавт. [26] среди 30 больных, перенесших РАО на печени, осложнения наблюдались в 13 наблюдениях. После накопления соответствующего опыта РА вмешательств авторы отметили снижение количества послеоперационных осложнений по сравнению с ЛСО.

В работе W.B.Ji с соавт. [49], основанной на 13 робот-ассистированных анатомических резекциях печени, отмечены сопоставимые показатели частоты послеоперационных осложнений: РАО – 7,8%, ЛСО – 10%, ТрО – 12,5%.



Число осложнений коррелирует с количеством и сложностью выполняемых операций. Большинство авторов считают, что при накоплении опыта и универсализации техники выполняемых операций возможно снижение количества и тяжести послеоперационных осложнений [22, 23, 26, 42, 44, 55, 79].

Информация относительно длительности пребывания в клинике после РАО не представлена или не подлежит интерпретации в пяти публикациях, охватывающих 110 наблюдений (32%). По оставшимся клиническим случаям (68%) эта величина составляет в среднем 8 суток. В связи с тем, как представлена информация в ряде публикаций, основанных на относительно большом числе наблюдений, определить дисперсию нельзя. Однако можно сказать, что она варьируется от 1 до 46 суток [1].

### **Экономическая эффективность**

На основании материалов исследований, опубликованных в современной литературе, мы четко видим технические преимущества РК по сравнению с лапароскопической техникой. По данным большинства авторов манипуляционные и визуальные характеристики РК в значительной степени превосходят таковые у традиционного эндоскопического инструментария. Наличие этих преимуществ доказывается целым рядом анализируемых параметров. В тоже же время в литературе имеются буквально единичные примеры исследований, посвященных оценке экономической эффективности использования РК в абдоминальной хирургии.

В 2012 году V.Packiam с соавт. [69] сравнил опыт атипичных резекций печени, выполненных полностью ЛС методом (18 наблюдений) и с помощью РК (11 наблюдений) в период с 2009 по 2011 гг. В исследовании были приведены финансовые затраты при ЛСО и РАО. В роботической группе стоимость операции составила \$5,130, в лапароскопической - \$4,408. Авторы указывают, что с учетом стоимости РК (\$2,200,000) и его технического обслуживания, при условии 10-летней эксплуатации и 260 операциях в год, стоимость каждой РАО повысилась на \$1,423. Таким образом, разница между роботической и лапароскопической

операциями стала большей - \$6,553 и \$4,408 соответственно. Авторы отказались от части операций, ранее выполняемых с помощью РК, в связи с высокой стоимостью расходных материалов и инструментов. В заключении хирурги отметили, что их опыт связан только с минимальными атипичными резекциями печени, где преимущества РК не так заметны. В тоже время при больших анатомических резекциях печени применение РК, по мнению исследователей, выглядит весьма перспективным.

W.B.Ji с соавт. [49], проведшие сравнительный анализ 13 робот-ассистированных, 20 лапароскопических и 32 традиционных анатомических резекций печени, пришли к выводу, что, несмотря на более высокую стоимость лечения (\$12,046), робот-ассистированные вмешательства выгодно отличаются от лапароскопических и традиционных операций по объему кровопотери и числу послеоперационных осложнений.

### **Заключение**

На основании материалов исследований, опубликованных в современной литературе, четко прослеживаются технические преимущества РК по сравнению с ЛС техникой оперирования. По данным большинства авторов манипуляционные и визуальные характеристики РК в значительной степени превосходят таковые у традиционного эндоскопического инструментария.

Несмотря на то, что все исследования подтверждают преимущества РК над стандартной ЛС техникой можно с уверенностью говорить об отсутствии в настоящее время четко сформулированной концепции использования РК в хирургии печени. Основным критерием выбора в пользу РА вмешательства является наличие опыта выполнения в конкретной клинике той или иной операции в ЛС или Тр варианте. В опубликованных материалах исследований нет четких данных о показаниях и противопоказаниях к РАО на печени. Не определены оптимальные точки приложения РК в зависимости от характера патологического очага, его размера и локализации. Отсутствует стандартизированная методика

выполнения данных вмешательств, имеются единичные исследования по экономической эффективности использования РК в сравнении с «традиционными» и лапароскопическими операциями.

Накопленный в настоящее время коллективный опыт не позволяет окончательно определить разрешающие способности РАО. Для успешного развития роботхирургии необходим взвешенный подход при определении показаний, разработка технических аспектов и оценка полученных результатов.

## ГЛАВА 2

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 2.1. Общая характеристика больных

В основу работы положен анализ результатов лечения 91 больного кистозными (непаразитарные кисты, кистозные опухоли) и солидными образованиями (гемангиома, ФНГ, ангиолипома) печени, находившихся на лечении в абдоминальном отделе Института хирургии им. А.В.Вишневского с 2006 по 2013 гг.

Основная группа (РАО) представлена 42 пациентами (46%), которым выполнено оперативное лечение с применением роботического комплекса «da Vinci». С учетом нозологии и особенностей оперативного лечения в основной группе выделено две подгруппы: больные с солидными образованиями (РАО1) – 16 (38%) и кистозным поражением печени (РАО2) – 26 (62%).

Группа сравнения представлена 49 пациентами (54%), перенесшими лапароскопические операции (ЛСО), которые также были разделены на две подгруппы: больные с солидными образованиями (ЛСО1) - 16 (33%), кистозными образованиями (ЛСО2) - 33 (67%).

На дооперационном этапе всем больным проводилось комплексное обследование, включающее сбор анамнеза, физикальный осмотр, инструментальные и лабораторные методы исследования, был оценен физический статус пациентов по шкале ASA, объем и характер поражения печени.

В исследовании преобладали женщины – 82 (90,1%), мужчин - 9 (9,9%). В основной группе было 40 (95,2%) женщин и 2 (4,8%) мужчин; в группе сравнения – 42 (85,7%) женщины и 7 (14,3%) мужчин.

Средний возраст больных в исследовании - 52,1 +/- 13,3 лет. В основной группе он составил 51,6 +/- 14,8 лет, в лапароскопической группе - 52,5 +/- 13,7 лет

( $p > 0,05$ ). Средний показатель индекса массы тела (ИМТ) в исследовании -  $20,9 \pm 10,9$  кг/м<sup>2</sup>. В группе РАО -  $25,55 \pm 5,03$  кг/м<sup>2</sup>, при ЛСО –  $27,12 \pm 4,41$  кг/м<sup>2</sup> ( $p > 0,05$ ).

Основные характеристики пациентов представлены в таблице 1.

Данные представлены в виде среднего арифметического значения с указанием стандартного отклонения. Сравнение проводилось между основной и контрольной группами и подгруппами (РАО с ЛСО, РАО1 с ЛСО1, РАО2 с ЛСО2). Статистическая обработка результатов исследования проведена с помощью пакета прикладных программ «Microsoft Excel 2010» фирмы Microsoft (США). Данные представлены в виде среднего арифметического значения с указанием стандартного отклонения. Достоверность различий количественных показателей определялась при помощи критерия Манна-Уитни, а при анализе категориальных данных использовали точный тест Фишера. Различия между исследуемыми группами считались статистически значимыми, если значение  $p$  было  $< 0,05$ .

**Табл. 1.** Распределение больных по полу, возрасту, ИМТ в основной и контрольной группах

Параметр	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего/ среднее
N	42 (46%)	16 (38%)	26 (62%)	49 (54%)	16 (33%)	33 (67%)	91(100%)
Мужчины	2 (4,8%)	2 (12,5%)	0 (0%)	7 (14,3%)	4 (25%)	3 (9%)	9 (9,9%)
Женщины	40 (95,2%)	14 (87,5%)	26 (100%)	42 (87,5%)	12 (75%)	30 (91%)	82 (90,1%)
Возраст, лет	51,6 +/- 14,8	42,5 +/- 14,2	57,2 +/- 12,3	52,5 +/- 13,7	50,3 +/- 5,6	53,5 +/- 14	52,1 +/- 13,3
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	25,55 +/- 5,03	23,98 +/- 5,24	28,1 +/- 4,3	27,12 +/- 4,41	26,3 +/- 5,3	27,5 +/- 4,4	26,9 +/- 10,9

Достоверных различий по полу, возрасту, ИМТ между сравниваемыми группами не отмечено.

В исследовании преобладали больные непаразитарными кистами печени – 56 (61,5%). Остальную часть составляли пациенты с гемангиомами – 14 (15,4%), фокальной нодулярной гиперплазией (ФНГ) – 11 (12,1%), перипузырным инфильтратом на фоне калькулезного холецистита (при дооперационном обследовании было подозрение на рак желчного пузыря) – 5 (5,5%), 3 (3,3%) наблюдения цистаденомы и по 1 наблюдению (1,1%) ангиолипомы и гемангиомы в сочетании с непаразитарной кистой печени.

В основной группе большую часть составляли больные непаразитарными кистами печени – 24 (57,14), гемангиомы – 7 (16,7%), ФНГ - 7 (16,7%), цистаденомы – 2 (4,76%), и по одному (2,4%) наблюдению ангиолипомы и перипузырного инфильтрата при калькулезном холецистите (при дооперационном обследовании было подозрение на рак желчного пузыря).

В группе сравнения большую часть также составляли пациенты непаразитарными кистами печени – 32 (97%) ( $p>0,05$ ), гемангиома – 8 (16,3%) ( $p>0,05$ ), ФНГ – 4 (8,2%) ( $p>0,05$ ), перипузырный инфильтрат при калькулезном холецистите (при дооперационном обследовании было подозрение на рак желчного пузыря) – 4 (8,2%) ( $p>0,05$ ), цистаденома - 1 (2%) ( $p>0,05$ ).

**Табл. 2.** Распределение больных в зависимости от нозологических форм и способов хирургического лечения

Характер образования	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
Непаразитарные кисты печени	24 (57,14%)	0	24 (92,3%)	32 (65,3%)	0	32 (97%)	56 (61,5%)
Гемангиома	7 (16,7%)	7 (43,75%)	0	8 (16,3%)	8 (50%)	0	15 (16,5%)
ФНГ	7	7	0	4 (8,2%)	4 (25%)	0	11

	(16,7%)	(43,75%)					(12,1%)
Цистаденома	2 (4,76%)	0	2 (7,7%)	1 (2%)	0	1 (3%)	3 (3,3%)
Ангиолипома	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	0	0	0	1 (1,1%)
Перипузырный инфильтрат	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	4 (8,2%)	4 (25%)	0	5 (5,5%)
Всего	42 (100%)	16 (100%)	26 (100%)	49 (100%)	16 (100%)	33 (100%)	91 (100%)

Достоверных различий в основной и контрольной группах по характеру образований также не отмечено.

Средний размер образований в исследовании составил 82,9 +/- 47,9 мм. В основной группе он был 92,1 +/- 40,9 мм, в группе сравнения - 74,8 +/- 47 мм (p<0,05).

**Табл. 3.** Средний размер образований в основной и контрольной группах

	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.
Средний размер образований, мм	92,1 ± 40,9 <b>p&lt;0,05*</b>	67,69 ± 31,17 <b>p&lt;0,05</b>	107 ± 39,5	74,8 ± 47 <b>p&lt;0,05</b>	25,2 ± 19,5 <b>p&lt;0,05</b>	97,4 ± 46,6
* Сравнение проведено с аналогичными группами и подгруппами						

Обращает на себя внимание достоверное различие по такому критерию, как размер солидных образований в основной и контрольной группах. Средний размер образования в группе РАО в 2,7 раза больше, чем в группе ЛС вмешательств. Максимальный диаметр солидного образования при РАО в 11 наблюдениях был более 50 мм, у двоих пациентов он составил 117 и 120 мм. При ЛСО максимальный размер удаляемых образований не превышал 53 мм. Меньший размер солидных

образований в группе ЛСО соответствует международным рекомендациям (Луисвилль, 2008 г.; Мариока, 2014 г.) [21, 86], к ЛСО рекомендованы образования менее 5 см в диаметре с локализацией в «передних» сегментах печени. Достоверных различий в размере кистозных образований не отмечено.

**Табл. 4.** Число очаговых образований в основной и контрольной группах

Количество образований	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
1	25 (59,5%)	12 (75%)	13 (50%)	28 (57,1%)	14 (87,5%)	14 (42,4%)	53 (58,2%)
2	6 (14,3%)	2 (12,5%)	4 (15,4%)	5 (10,2%)	2 (12,5%)	3 (9,1%)	11 (12,1%)
3	3 (7,1%)	0	3 (11,5%)	0	0	0	3 (3,3%)
4	4 (9,5%)	1 (6,25%)	3 (11,5%)	0	0	0	4 (4,4%)
5	3 (7,1%)	1 (6,25%)	2 (7,7%)	0	0	0	3 (3,3%)
Множественные кисты	1 (2,4%) <b>p&lt;0,05*</b>	0	1 (3,8%) <b>p&lt;0,05</b>	16 (32,7%) <b>p&lt;0,05</b>	0	16 (48,5%) <b>p&lt;0,05</b>	17 (18,7%)
Всего	42 (100%)	16 (100%)	26 (100%)	49 (100%)	16 (100%)	33 (100%)	91 (100%)
* Сравнение проведено с аналогичными группами и подгруппами							

В большинстве наблюдений образования были солитарными – 53 (58,2%), 2 образования встречались в 11 (12,1%) наблюдениях, 3 – 3 (3,3%), 4 – 4 (4,4%), 5 – 3 (3,3%), множественные кисты печени встречались у 17 (18,7%) пациентов. В основной группе солитарные образования были в 25 (59,5%) наблюдениях, 2 – 6 (14,3%), 3 – 3 (7,1%), 4 – 4 (9,5%), 5 – 3 (7,1%), более пяти образований (множественные кисты печени) был в 1 (2,4%) наблюдении. В группе сравнения солитарные образования были у 28 (57,1%) больных ( $p>0,05$ ), 2 – 5 (10,2%) ( $p>0,05$ ), множественные кисты встречались в 16 (32,7%) наблюдениях ( $p<0,05$ ).



Отмечается достоверное преобладание больных с множественными кистами печени в группе сравнения (16 (48,5%) в группе ЛСО2 против 1 (3,8%) в РАО2).

Согласно классификации сложности резекционных вмешательств на печени, принятой в 2008 году в Луисвилле и в 2014 году в Мариока [21, 86], к операциям III категории сложности относятся резекции труднодоступных «задних» (VII-VIII) сегментов. Исходя из нее больные были распределены на следующие группы: с локализацией в передних сегментах (II-VI сегменты), задних сегментах (VII-VIII), а также одновременно в передних и в задних сегментах. В группе РАО больные были распределены следующим образом: в передних сегментах – 31 (73,8%) наблюдение, в задних – 5 (11,9%), в передних и задних – 6 (14,3%). В группе ЛСО распределение было следующим: в передних сегментах – 42 (85,7%) наблюдения ( $p>0,05$ ), в задних – 4 (8,2%) ( $p>0,05$ ), в передних и задних – 3 (6,1%) ( $p>0,05$ ).

**Табл. 5.** Распределение больных в зависимости от локализации очаговых образований

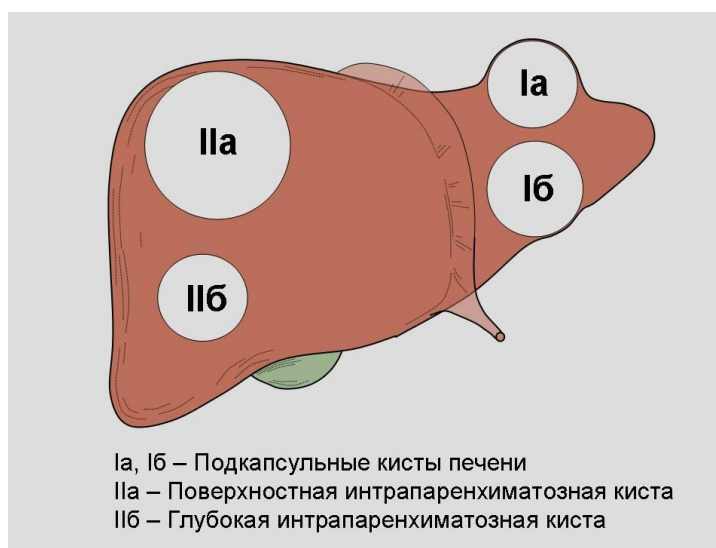
	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
Передние сегменты (II- VI)	31 (73,8%)	15 (93,75%)	16 (61,5%)	42 (85,7%)	15 (93,75%)	27 (81,8%)	73 (80,2%)
Задние сегменты (VII-VIII)	5 (11,9%)	0	5 (19,2%)	4 (8,2%)	1 (6,25%)	3 (9,1%)	9 (9,9%)
Передние и задние сегменты	6 (14,3%)	1 (6,25%)	5 (19,2%)	3 (6,1%)	0	3 (9,1%)	9 (9,9%)
Всего	42 (100%)	16 (100%)	26 (100%)	49 (100%)	16 (100%)	33 (100%)	91 (100%)

При анализе данных по локализации образований достоверных различий не получено. Стоит отметить, что количество больных, которым были выполнены

резекции «задних» сегментов в группе РАО2 в 1,8 раз больше (10 больных (38,4%)), чем в группе ЛСО2 (6 больных (18,2%)).

В зависимости от расположения непаразитарных кист в паренхиме печени по классификации К.В.Шишина [11] последние были представлены типами Ia и Ib.

**Рис. 1.** Типы непаразитарных кист печени в зависимости расположения в паренхиме печени (по Шишину К.В.)



**Табл. 6.** Распределение больных по расположению кистозных образований в паренхиме печени

Тип кист	РАО2 кист.	ЛСО2 кист.	Всего
Ia	13 (56,5%)	18 (69,2%)	31 (63%)
Ib	10 (43,5%)	8 (30,8%)	18 (37%)
IIa	0	0	0
IIб	0	0	0
Всего	23 (100%)	26 (100%)	49 (100%)

При сравнении глубины расположения кист статистические различия отсутствовали, так как в обеих группах оперировались больные с подкапсульными

кистами печени. Пациентам с кистами интрапаренхиматозной локализации проводилось пункционно-дренажное лечение.

Всем больным было выполнено комплексное обследование для уточнения характеристик образований печени (локализация, размеры, сдавление сосудов и окружающих органов) и сопутствующих заболеваний.

Лабораторные исследования включали клинические анализы крови и мочи, биохимическое исследование крови, определение уровня онкомаркеров СЕА, СА 19-9, АФР.

Из инструментальных методов обследования проводилось ультразвуковое исследование (УЗИ) с дуплексным сканированием (ДС), КТ, МРТ органов брюшной полости, ЭГДС. При необходимости выполнялась эндосонография, колоноскопия, ирригоскопия.

Ультразвуковые исследования органов брюшной полости в В-режиме и дуплексное сканирование сосудов проводилось всем больным на аппаратах - «Voluson 730 pro V» фирмы GeneralElectric (США), «SonolineElegra», «SonolineSienna» фирмы Siemens (Германия), оснащенных мультисекторными датчиками с частотой 3,5 МГц.

Эндоскопическое исследование пищевода, желудка, двенадцатиперстной и толстой кишки производилось больным по общепринятой методике аппаратами фирмы «Olympus» (Япония).

Мультиспиральную КТ (МСКТ) органов брюшной полости выполняли на аппарате «Brilliance», фирмы Philips (Голландия), по стандартной методике с получением 5-9 мм срезов во фронтальной, сагиттальной и аксиальной проекциях. Болюсное контрастное усиление осуществляли с помощью инжектора MallincrodtTycoMedtadSpectris с функцией «bolus-tracking». Использовался стандартный протокол введения контрастного препарата: нативная, артериальная

(на 10-й секунде), венозная (на 42-й секунде), отсроченная (на 180–200-й секунде) фазы.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) брюшной полости выполнялась на аппарате «PhilipsIntera 1,0 T».

Клиническая симптоматика был отмечена у 61 (66,3%) больного. В основном это был болевой синдром – 59 (64,1%), тошнота – 2 (2,2%). В группе РАО клиническая симптоматика отмечена у 21 (50%) больного, при ЛСО - в 40 (81,6%) наблюдениях.

**Табл. 7.** Распределение пациентов в основной и контрольной группах в зависимости от клинической симптоматики

Клиническая симптоматика	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
Болевой синдром	20 (47,6%)	9 (56,25%)	11 (37,9%)	39 (79,6%)	13 (81,25%)	27 (93,1%)	59 (64,1%)
Тошнота	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	1 (2%)	0	1 (3,4%)	2 (2,2%)
Всего	21 (50%)	10 (62,5%)	11 (37,9%)	40 (81,6%)	13 (81,25%)	28 (96,5%)	61 (66,3%)

При анализе сравниваемых параметров достоверных различий отмечено не было.

Осложненное течение заболевания наблюдалось у 18 (19,8%) больных. В основном было отмечено формирование цистобилиарного свища (выявлено интраоперационно) – 5 (5,5%) наблюдений, компрессии сосудов – 9 (9,9%), кровоизлияние в полость кисты – 2 (2,2%), и по 1 (1,1%) - инфицирования кисты и механической желтухи. В группе РАО осложненное течение было у 8 больных с кистозным поражением печени (РАО2). В основном они представлены компрессией сосудов (воротной вены и печеночных вен) – 6 (23,1%) наблюдений, и по 1 (3,84%) инфицированию кисты и кровоизлиянию в полость кисты. В группе

сравнения осложнения были отмечены у 10 (20,3%) больных. В группе ЛСО1 в 1 (6,25%) наблюдении была механическая желтуха у пациента с калькулезным холециститом и перипузырным инфильтратом, что трактовалось при дооперационном обследовании как рак желчного пузыря (первым этапом для разрешения желтухи выполнялась холецистостомия под контролем УЗИ) ( $p>0,05$ ). В группе ЛСО2 осложнения наблюдались у 9 (30,9%) больных, из них: цистобилиарный свищ – 5 (17,2%) ( $p>0,05$ ), компрессия сосудов – 3 (10,3%) ( $p>0,05$ ), и 1 (3,4%) наблюдение с кровоизлиянием ( $p>0,05$ ).

**Табл. 8.** Распределение пациентов с осложненным течением заболевания в основной и контрольной группах

Осложнения	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
Инфицирование	1 (2,4%)	0	1 (3,84%)	0	0	0	1 (1,1%)
Кровоизлияние	1 (2,4%)	0	1 (3,84%)	1 (2%)	0	1 (3,4%)	2 (2,2%)
Цистобилиарный свищ	0	0	0	5 (10,2%)	0	5 (17,2%)	5 (5,5%)
Механическая желтуха	0	0	0	1 (2%)	1 (6,25%)	0	1 (1,1%)
Компрессия сосудов	6 (14,3%)	0	6 (23,1%)	3 (6,1%)	0	3 (10,3%)	9 (9,9%)
Всего	8 (19%)	0	8 (30,8%)	10 (20,3%)	1 (6,25%)	9 (30,9%)	18 (19,8%)

В сравниваемых параметрах также достоверных отличий не отмечено.

Физический статус пациентов оценивался по шкале Американского общества анестезиологов (ASA). Всего из 91 больного ASA I наблюдался у 2 (2,2%) пациентов, ASA II – 35 (38,5%), ASA III – 49 (53,8%), ASA IV – 5 (5,5%). В основной группе ASA I был у 2 (4,8%) больных, ASA II – 14 (33,3%), ASA III – 23

(54,8%), ASA IV – 3 (7,1%). В группе сравнения больных с ASA I не было ( $p>0,05$ ), ASA II – 21 (42,9%) ( $p>0,05$ ), ASA III – 26 (53%) ( $p>0,05$ ), ASA IV – 2 (4,1%) ( $p>0,05$ ). Снижение операционной травмы позволило выполнить операции у 5 (5,5%) больных с физическим статусом по ASA IV, которые имели повышенный риск послеоперационных осложнений.

**Табл. 9.** Распределение больных в основной и контрольной группах по шкале ASA

Физический статус по шкале ASA	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
I	2 (4,8%)	2 (12,5%)	0	0	0	0	2 (2,2%)
II	14 (33,3%)	7 (43,75%)	7 (26,9%)	21 (42,9%)	4 (25%)	17 (51,5%)	35 (38,5%)
III	23 (54,8%)	6 (37,5%)	17 (65,4%)	26 (53%)	12 (75%)	14 (42,4%)	49 (53,8%)
IV	3 (7,1%)	1 (6,25%)	2 (7,7%)	2 (4,1%)	0	2 (6,1%)	5 (5,5%)
Всего	42 (100%)	16 (100%)	26 (100%)	49 (100%)	16 (100%)	33 (100%)	91 (100%)

В представленных группах различий физического статуса по ASA не выявлено.

Сопутствующие заболевания были диагностированы у 87 больных. В основном встречались заболевания сердечно-сосудистой – 33 (23,1%), мочеполовой – 29 (20,3%), эндокринной систем – 15 (10,5%), желудочно-кишечного тракта – 23 (16,1%); реже – заболевания опорно-двигательного аппарата – 8 (5,6%), дыхательной – 3 (2,1%), нервной систем – 2 (1,4%), грыжа пищеводного отверстия диафрагмы – 2 (1,4%). Также были единичные наблюдения с папилломой плеча, ожирением III степени, гепатитом С без признаков печеночной

недостаточности и цирроза печени, глаукомой (2 больных), которые были отнесены в рубрику «другие заболевания» - 5 (3,5%). Из хирургических заболеваний в 4 (2,8%) наблюдениях были вентральные (пупочные) грыжи, а также у 19 (13,3%) пациентов - хронический калькулезный холецистит.

**Табл. 10.** Распределение больных в основной и контрольной группах в зависимости от сопутствующих заболеваний.

Сопутствующие заболевания органов и систем	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
Сердечно-сосудистые заболевания	15 (22,4%)	3 (15,8%)	12 (46,2%)	18 (23,7%)	3 (12,5%)	15 (28,8%)	33 (23,1%)
Мочеполовая система	16 (23,9%)	3 (15,8%)	13 (50%)	13 (17,1%)	1 (4,2%)	12 (23,1%)	29 (20,3%)
Желудочно-кишечный тракт	13 (19,4%)	3 (15,8%)	10 (38,5%)	10 (13,2%)	6 (25%)	4 (7,7%)	23 (16,1%)
Эндокринная система	6 (8,9%)	0	6 (23,1%)	9 (11,8%)	4 (16,7%)	5 (9,6%)	15 (10,5%)
Опорно-двигательный аппарат	5 (7,5%)	3 (15,8%)	2 (7,7%)	3 (3,9%)	1 (4,2%)	2 (3,8%)	8 (5,6%)
Нервная система	1 (1,5%)	1 (5,3%)	0	1 (1,3%)	0	1 (1,9%)	2 (1,4%)
Дыхательная система	1 (1,5%)	1 (5,3%)	0	2 (2,6%)	0	2 (3,7%)	3 (2,1%)
Хронический калькулезный холецистит	4 (6%)	2 (10,5%)	2 (7,7%)	15 (19,7%)	7 (29,2%)	8 (15,4%)	19 (13,3%)
Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы	2 (3%)	1 (5,3%)	1 (3,8%)	0	0	0	2 (1,4%)
Грыжа передней брюшной стенки	1 (1,5%)	0	1 (3,8%)	3 (3,9%)	0	3 (5,8%)	4 (2,8%)
Другие	5 (3,5%)	2 (10,2%)	1 (3,8%)	2 (2,6%)	2 (8,3%)	0	5 (3,5%)

Всего	67 (100%)	19 (100%)	26 (100%)	76 (100%)	16 (100%)	52 (100%)	143 (100%)
-------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------

В сравниваемых группах отличий по сопутствующим заболеваниям не выявлено.

Предшествующие операции на органах брюшной полости не являлись противопоказанием к робот-ассистированным и лапароскопическим резекциям печени. В данном исследовании у 56 больных было выполнено 90 различных оперативных вмешательств.

В основной группе у 23 больных (54,8%) ранее выполнено 38 операций, в лапароскопической – у 33 (67,3%) больных – 52 операции ( $p>0,05$ ). В большинстве наблюдений больные перенесли одно оперативное вмешательство – 32 (57,1%), два оперативных вмешательства перенесло 16 (28,6%) больных, у 6 (10,7%) - три операции; у 2 (3,6%) больных – четыре операции. Операции на органах брюшной полости в основной группе были у 22 (52,4%) пациентов, в контрольной – у 32 (65,3%).

В случае предшествующих операций на органах брюшной полости всем больным выполнялось УЗИ с целью выявления «акустических окон» для определения места оптимальной установки первого троакара. В дальнейшем под контролем лапароскопа устанавливались ассистентские троакары, проводился адгезиолизис.

**Табл. 11.** Число предшествующих операций в основной и контрольной группах

Предшествующие операции	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
1	13 (56,5%)	1 (16,7%)	12 (70,6%)	19 (57,6%)	5 (45,5%)	14 (63,6%)	32 (57,1%)
2	6 (26,1%)	2 (33,3%)	4 (23,5%)	10 (30,3%)	4 (36,4%)	6 (27,3%)	16 (28,6%)



3	3 (13%)	2 (33,3%)	1 (5,9%)	3 (9,1%)	2 (18,2%)	1 (4,5%)	6 (10,7%)
4	1 (4,3%)	1 (16,7%)	0	1 (3%)	0	1 (4,5%)	2 (3,6%)
Всего	23 (100%)	6 (100%)	17 (100%)	33 (100%)	11 (100%)	22 (100%)	56 (100%)

Достоверных различий по числу и виду ранее перенесенных операций в основной и контрольной группах не получено.

Таким образом, при анализе сравниваемых групп отмечается их сопоставимость. Однако имеются различия по некоторым критериям. Во-первых, это размер солидных образований, который при РАО был в 2,7 раза больше такого при ЛСО. Во-вторых, это преобладание больных с множественными кистами печени в группе ЛСО. В-третьих, число больных, которым были выполнены резекции «задних» сегментов печени в группе РАО2 в 1,8 раз больше (10 больных (38,4%)), чем в группе ЛСО2 (6 больных (18,2%)).

**Табл. 12.** Выявленные различия в критериях между группами и их распределение в зависимости от вида оперативного вмешательства

	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
Средний размер образований, мм	92,1 ± 40,9 <b>p&lt;0,05*</b>	67,69 ± 31,17 <b>p&lt;0,05</b>	107 ± 39,5	74,8 ± 47 <b>p&lt;0,05</b>	25,2 ± 19,5 <b>p&lt;0,05</b>	97,4 ± 46,6	82,9 +/- 47,9
Множественн ые кисты печени	1 (2,4%) <b>p&lt;0,05</b>	0	1 (3,8%) <b>p&lt;0,05</b>	16 (32,7%) <b>p&lt;0,05</b>	0	16 (48,5%) <b>p&lt;0,05</b>	17 (18,7%)
Резекции задних сегментов	5 (11,9%)	0	5 (19,2%)	4 (8,2%)	1 (6,25%)	3 (9,1%)	9 (9,9%)

(VII-VIII)							
Резекции передних и задних сегментов	6 (14,3%)	1 (6,25%)	5 (19,2%)	3 (6,1%)	0	3 (9,1%)	9 (9,9%)
* Сравнение проведено с аналогичными группами и подгруппами							

## 2.2 Аппаратура и инструменты

Все операции были выполнены с применением РК «da Vinci S» фирмы Intuitive Surgical (США), выпущенного в 2009 году. РК состоит из эргономичной консоли хирурга, тележки пациента с четырьмя интерактивными манипуляторами (один – для лапароскопа, три – для инструментов), стойки с системой воспроизведения видео в HD формате и сенсорным монитором.

В рамках проведенного исследования использовались следующие роботические инструменты: монополярные ножницы, биполярный зажим («Мэриленд»), крючок, иглодержатель с применением технологии «EndoWrist», ультразвуковые ножницы (Harmonic ACE).





**Рис. 2.** Роботические инструменты: 1. иглодержатель (общий вид); 2. иглодержатель (рабочая часть); 3. биполярный зажим (рабочая часть); 4. монополярные ножницы (рабочая часть); 5. окончательный зажим (рабочая часть); 6. ультразвуковые ножницы (Harmonic ACE) (рабочая часть).

## ГЛАВА 3

### ТЕХНИКА РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ПЕЧЕНИ

Освоение РАО на печени было сопряжено с проблемами адекватной установки роботических и ассистентских троакаров. Критерием адекватности расположения роботических портов является достижение максимально возможной амплитуды движения манипуляторов («рук») робота и отсутствие их «конфликта» - столкновения в крайних точках зоны хирургических действий.

С целью определения оптимальных точек для установки портов было применено компьютерное 3D-моделирование предстоящего робот-ассистированного вмешательства.

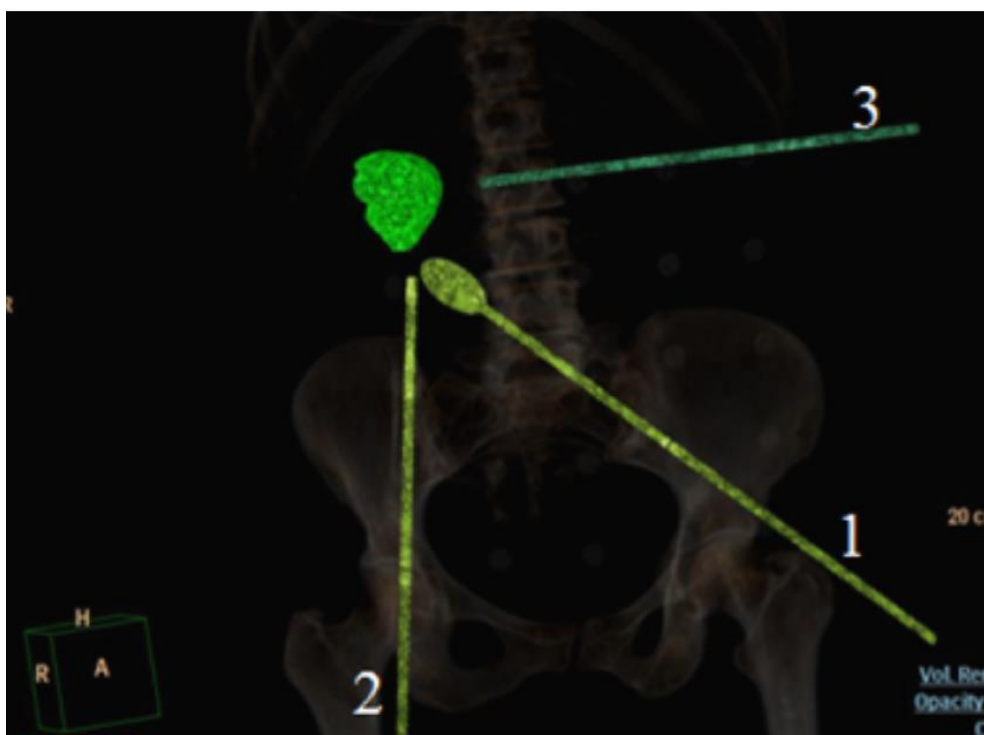
#### 3.1. 3D – моделирование робот-ассистированных операций на печени

Виртуальное моделирование робот-ассистированных операций осуществляли на рабочей станции томографа Brilliance iCT с приложением «виртуальная радиочастотная абляция». Сканирование проводили от уровня правого купола диафрагмы до тазового дна. Во всех случаях использовали внутривенное болюсное контрастирование.

Следующим этапом оценивали мультипланарные реконструкции для выяснения характера образования, его локализации, отношения к артериям, венам и протокам. Дополнительно изучали степень компрессии органов и сосудов или ее отсутствие.

После получения данных венозной фазы исследования образование было визуализировано во всех проекциях и проводилось построение его трехмерной модели. Данный этап выполнялся в полуавтоматическом режиме с возможностью ручной корректировки. Первым этапом моделирования проводилась имитация роботического видеолапароскопа, который имел обозначение «вектор 1». Внутренняя его часть была направлена непосредственно к области хирургических манипуляций. Позиционирование точки установки лапароскопа на переднюю

брюшную стенку проводилось после визуализации всех проекций тела пациента, принимая во внимание особенности анатомии брюшной полости, передней брюшной стенки и костных структур (реберная дуга, подвздошные кости). В большинстве наблюдений точкой установки «вектора 1» была область пупка. Следующим этапом проводилась установка других «векторов». При возникновении возможного «конфликта инструментов» «вектор 1» мог быть перемещен в другое более удобное положение.

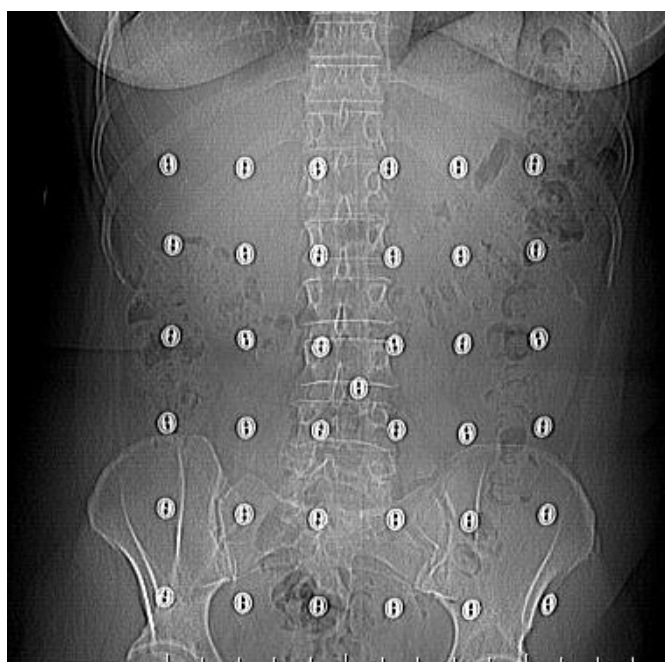


**Рис. 3.** Виртуальное моделирование РАО. 1, 2, 3 – векторы, имитирующие роботические инструменты.

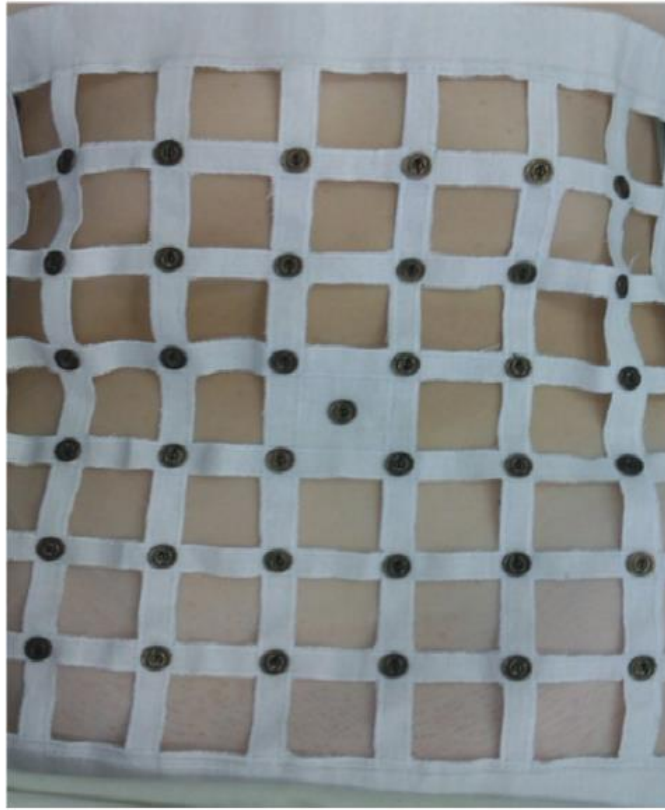
В дальнейшем проводилась установка двух или трёх роботических портов для инструментов («векторы 2, 3»). Внутренняя их часть была направлена к периферии области хирургических манипуляций. Проецирование точки установки портов на переднюю брюшную стенку проводилось с учетом всех анатомических особенностей так, чтобы расстояния между ними были не менее 10 см.

Моделирование расположения ассистентского троакара начинали после реконструкции роботических портов («векторы 1, 2, 3»). Точку его установки проецировали на противоположной стороне от зоны хирургических действий таким образом, чтобы промежутки между всеми портами было максимальным. Изображение сохраняли после окончательной реконструкции виртуально установленных роботических и ассистентских троакаров.

С целью переноса виртуальных троакарных точек на реальную переднюю брюшную стенку пациента, применяли навигационную сетку. Данная сетка была сконструирована в ходе исследования и состоит из ячеек с рентгенопозитивными метками на углах каждого квадрата. Размеры каждой ячейки составляют 5x5 см. Сетку укладывали на переднюю брюшную стенку пациента таким образом, чтобы центральная метка располагалась в области пупка. После совмещения реконструкции виртуально установленных троакаров с изображением навигационной сетки получали четкую «привязку» точек установки портов к рентгенопозитивным меткам. Непосредственно перед операцией навигационную сетку повторно укладывали на переднюю брюшную стенку, после чего маркировали места введения портов (рис. 4, 5).



**Рис. 4.** Вид навигационной сетки при МСКТ.



**Рис. 5.** Навигационная сетка на передней брюшной стенке пациента.

Использование 3D-моделирования позволяет воспроизводить основные этапы РАО, оптимизировать работу манипуляторов, уменьшить риск повреждения органов в области хирургических действий, избежать дополнительной травмы передней брюшной стенки, связанной с необходимостью переустановки троакаров, сократить время, необходимое для настройки и активации РК. Данное моделирование наиболее эффективно на этапах освоения РАО. Включение этого метода в диагностический алгоритм дооперационного обследования больных повышает безопасность и эффективность использования РК, а также вносит существенный вклад в разработку стандартизованных РА вмешательств в абдоминальной хирургии.



### **3.2. Техника резекций задних сегментов печени при непаразитарных кистах**

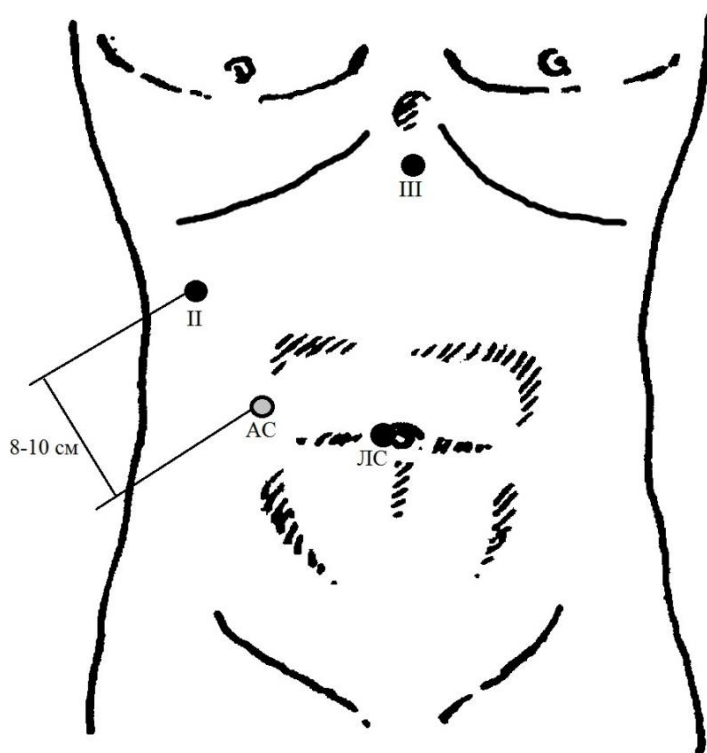
Хирургическое лечение непаразитарных кист печени передней локализации (II-VI сегменты) с применением лапароскопической технологии не представляет особых трудностей при неосложненном течении заболевания. В тоже время, при кистах задней локализации (VII-VIII сегменты) использование традиционных лапароскопических инструментов сопряжено с целым рядом технических проблем.

Особенностью при хирургическом лечении кист печени задней локализации, даже при обеспечении их отчетливой визуализации с использованием специализированных приемов и скошенной оптики, является их недоступность для свободных манипуляций ЛС инструментами. Выступающая в виде округлого ската поверхность верхнего контура печени не позволяет подвести рабочую часть прямого инструмента к области вмешательства. К тому же глубокое расположение объекта интереса требует погружения рабочего инструмента в брюшную полость более чем на  $\frac{2}{3}$  его длины. Это значительно осложняет прецизионные манипуляции вследствие смещения точки осевой опоры к рукоятке инструмента. Подобная ситуация делает трудновыполнимым проведение безопасной атипичной резекции печени при задней локализации кисты.

РК обладает серьезными техническими преимуществами над традиционной лапароскопией. Одной из оптимальных точек приложения комплекса были атипичные резекции задних сегментов печени (VII, VIII) по поводу непаразитарных кист.

При РА атипичной резекции задних сегментов печени использовали три роботических и один ассистентский порт. Первым устанавливали троакар для 30° лапароскопической оптики в области пупка. Второй располагали в правом подреберье на 3 см ниже реберной дуги по передней подмышечной линии. После подсоединения манипулятора РК к порту в него устанавливался биполярный зажим. Третий троакар для РК устанавливали, как правило, по белой линии живота

на 2 см ниже мечевидного отростка. Через него проводилась мобилизация печени и диссекция с помощью монополярных или ультразвуковых ножниц.



**Рис. 6.** Схема расположения роботических и ассистентских троакаров при РА резекции задних сегментов печени: ЛС – лапароскоп; II, III – роботические манипуляторы, AC – ассистентский троакар.

Ассистентский порт размещали на середине расстояния между лапароскопическим и вторым роботическим троакарами с условием, чтобы расстояние между ним и двумя указанными портами было не менее 8-10 см. Если это расстояние было меньше, ассистентский порт смещался дистальнее линии, соединяющей лапароскопический и второй роботический троакары (рис. 6). Данная манипуляция позволяет увеличить расстояние между портами и обеспечить комфортную работу ассистента.

Первым этапом выполняли пункцию кисты, аспирацию ее содержимого. Обязательно проводилось цитологическое и биохимическое исследования для исключения злокачественного и паразитарного характера кисты. После аспирации происходило спадание выступающего купола кисты с формированием

чашеобразной впадины. Данная деформация облегчала доступ к задним отделам печени за счет уменьшения объема полости, что в свою очередь позволяло проведение резекции печени.

Следующим этапом, сразу же после диагностической лапароскопии, пунктировали и дренировали полость кисты дренажом PigTail 8 Fr. Для обеспечения химической дезпителлизации внутренней поверхности производили химическую абляцию (алкоголизацию) полости кисты 95% раствором этилового спирта. Таким образом, время установки портов и «докинга» системы соответствовало экспозиции для адекватной дезпителлизации кисты (10-12 мин.). После аспирации спирта из полости кисты дренаж PigTail не извлекался из брюшной полости с целью осуществления дренирующей функции после операции.

При ТрО и ЛСО для визуализации задних сегментов необходима широкая мобилизация связочного аппарата печени. Технические преимущества РК (3D визуализация, технология «EndoWrist») позволили избежать выполнения этого этапа хирургического вмешательства. В четырёх случаях для адекватной установки третьего роботического порта было выполнено частичное рассечение серповидной связки. Отсутствие необходимости мобилизации связочного аппарата печени позволило сократить время операции, уменьшить риск развития интра- и послеоперационного кровотечения.

Для ЛСО, выполняемых на задних сегментах печени, характерна проблема «неадекватного угла атаки». Она связана с техническими недостатками эндоскопических инструментов. Для эффективной ЛС резекции VII и VIII сегментов печени не всегда имеются соответствующие троакарные доступы, а порой необходима установка дополнительных портов. Во время РА резекций задних сегментов печени не возникло проблемы «неадекватного угла атаки» и дефицита инструментальных действий. Ни разу не потребовалась проводить переустановку или установку дополнительных троакаров. Инструменты РК длиннее стандартных ЛС и могут погружаться в брюшную полость на всю свою

длину без снижения прецизионности, плавности манипуляций (за счет технологии «EndoWrist») и безопасности воздействия на ткани.

Исключением являются роботические ультразвуковые ножницы компании «Ethicon», которые сконструированы без использования технологии «EndoWrist». Коагуляционные и режущие характеристики этого инструмента очень высоки, однако при резекциях задних сегментов печени возникают те же трудности, что и при ЛСО. Применение ультразвуковых ножниц наиболее оптимально при резекциях переднего контура стенки кисты. В 3 наблюдениях при трудностях связанных с «неадекватным углом атаки» проводилась дополнительная тракция биполярным зажимом. Благодаря этому линия резекция была выведена непосредственно на бранши ультразвуковых ножниц. Это опасный прием, требующий особого контроля за степенью натяжения тканей. В одном случае возникло интенсивное кровотечение из надрыва паренхимы печени. Гемостаз достигнут с помощью биполярной коагуляции. Для мобилизации заднего контура кисты целесообразнее использовать роботические монополярные ножницы с технологией «EndoWrist», которые также обладают очень хорошими коагуляционными свойствами. Возможность увеличения, 3D визуализации, способность РК трансформировать макрохирургические движения на джойстиком управления в микрохирургические манипуляции рабочей части инструментов позволяют прецизионно выделять сосудистые структуры диаметром от 2 мм и пересекать их после предварительной «коагуляции на протяжении» монополярными ножницами. Совместное применение ножниц в комплексе с биполярным зажимом «EndoWrist» позволило выполнить запланированный объем резекции и добиться адекватного гемостаза во всех наблюдениях.

Возникновение кровотечения из паренхимы печени при ЛС резекциях задних сегментов является достаточно сложным для коррекции осложнением. С целью временного гемостаза первым этапом проводилось повышение интраабдоминального давления до 15-20 мм рт. ст. с селективной биполярной коагуляцией. При неэффективности коагуляционных методов остановки

кровотечения, формирование надежного ЛС шва не всегда возможно по причине «неадекватного угла атаки» иглодержателя, что в свою очередь приводит к конверсии. В тоже время, при РАО данное осложнение легко устранимо и не требует от хирурга большого опыта ЛС лигирования.

У одной из первых пациенток при мобилизации заднего контура кистозного образования VIII сегмента с использованием монополярных ножниц без предварительной «коагуляции на протяжении» возникло венозное кровотечение из паренхимы печени. Биполярная коагуляция оказалась не эффективной. Произведена временная остановка кровотечения путем прижатия венозного сосуда биполярным зажимом в оптимальной плоскости. Ножницы были заменены на иглодержатель «EndoWrist» и осуществлено прошивание кровоточащего сосуда с формированием интракорпорального узла.

После выполнения резекционного этапа обязательным компонентом РАО и ЛСО является дополнительная деэпителизация интрапаренхиматозной части кисты. При ЛС вмешательствах она осуществляется, как правило, с помощью аргон-, моно- и биполярной коагуляции. При РА резекциях задних сегментов осуществить адекватную аргон-коагуляцию через ассистентский порт не всегда представляется возможным из-за конфликта с манипуляторами робота. Используя преимущества повышенной подвижности рабочей части инструментов, удавалось осуществить равномерную по плоскости и глубине коагуляционную (моно- и биполярную) деэпителизацию интрапаренхиматозной части кисты. Благодаря 3D изображению обеспечивалась достаточно четкая визуализация сосудистых и протоковых структур проходящих непосредственно по дну кистозной полости.

Для профилактики болевого синдрома после операции, связанного с поддиафрагмальным расположением дренажа, для дренирования остаточной полости использовали дренаж PigTail, установленный в начале операции.

## Клиническое наблюдение

Больная Х., 50 лет, поступила в Институт в плановом порядке 06.06.2011 г. с жалобами на тянущие боли в правом подреберье с иррадиацией в правую лопатку.

Из анамнеза: в 2005 г. впервые отметила появление дискомфорта в правом подреберье, при амбулаторном обследовании выявлены кисты правой доли печени. В дальнейшем отметила усиление дискомфорта, появление тянущих болей в правом подреберье с иррадиацией в правую лопатку. При контрольном УЗИ, КТ органов брюшной полости кисты увеличились в размерах до 10-12 см.

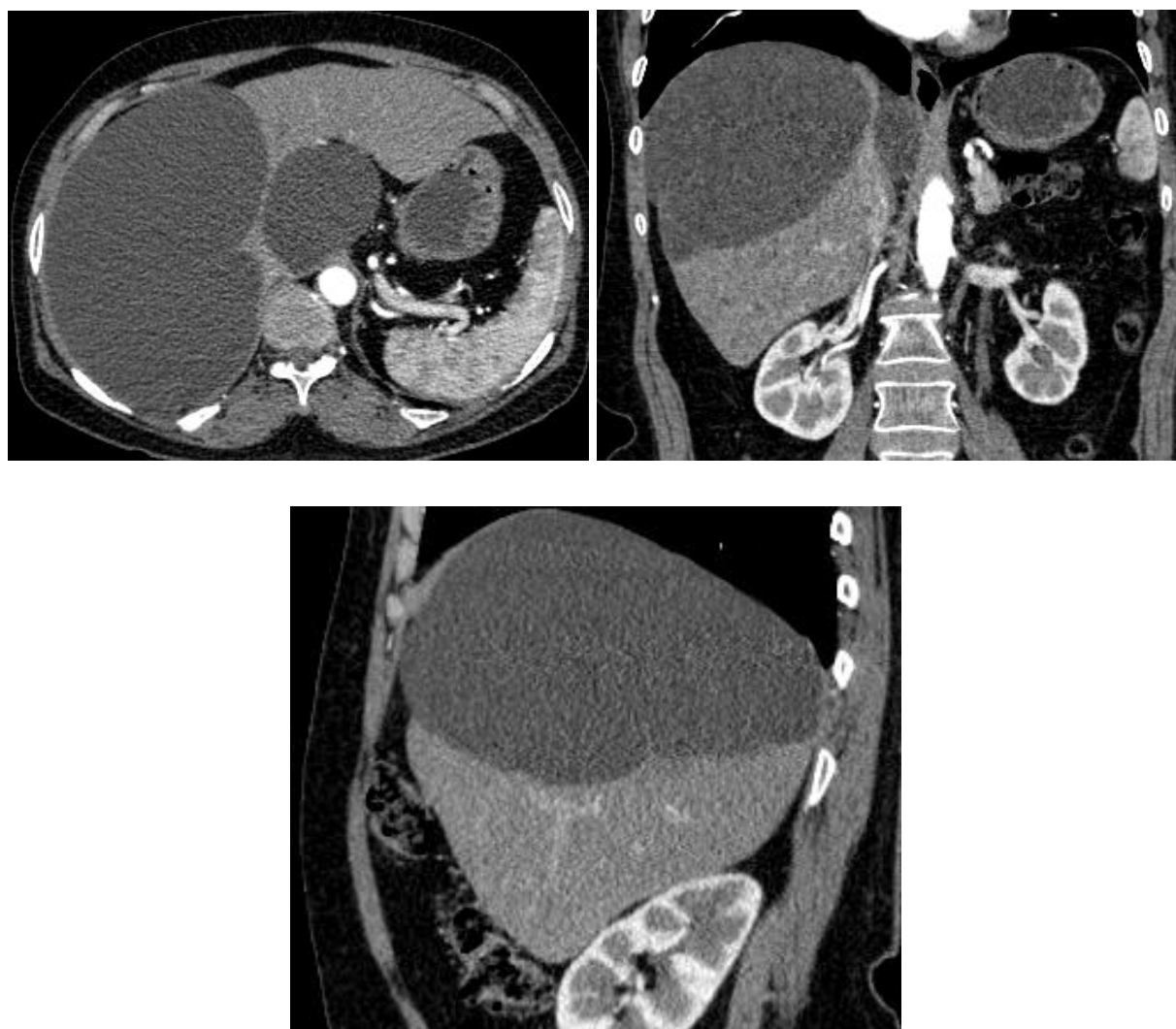
Объективно: состояние удовлетворительное. Пациентка избыточной массы тела (ИМТ 29,3 кг/м<sup>2</sup>). Гемодинамических и дыхательных расстройств нет. Живот мягкий, безболезненный, пальпаторно образования брюшной полости не определяются.

При УЗИ органов брюшной полости: контуры печени ровные, четкие, структура паренхимы неоднородная за счет наличия в проекции 7-8 сегментов округлой формы жидкостного образования в тонкой капсуле с единичной гиперэхогенной перегородкой и "опалисцирующим" осадком. Размеры кисты 153x176 мм. По латеральному контуру к образованию прилежат несколько округлой формы аналогичных кист с однородным анэхогенным содержимым, размерами от 20 мм до 36 мм. В воротах печени (проекция IVb сегмента) визуализируется округлой формы тонкостенное жидкостное образование с однородным содержимым размерами 91x65 мм. Аналогичное образование определяется в проекции 3 сегмента - 52x41 мм. Кроме того, образования размерами 10-18 мм визуализируются в II-III сегментах. Остальная паренхима представляется однородной, неравномерно повышенной эхогенности.

При КТ органов брюшной полости (рис. 7): контуры печени ровные, четкие, паренхима неоднородная, в паренхиме обеих долей печени определяются объёмные гиподенсные образования, с ровными четкими контурами, размерами от

2 мм до 75 мм (в воротах печени) и 125x190x150мм (в проекции VII-VIII сегментов).

На представленных снимка видно, что значительная часть наибольшей кисты расположена в проекции диафрагмальной поверхности и по заднему контуру печени.



**Рис. 7.** КТ картина кистозного образования задних сегментов печени (артериальная фаза).

В плановом порядке 15.06.2011 г. выполнена операция: робот-ассистированная атипичная резекция VII-VIII, III сегментов печени, дренирование брюшной полости.

Интраоперационно: в проекции VII-VIII сегмента печени определяется кистозное образование до 15 см в диаметре. Произведена пункция кисты, эвакуировано до 900 мл светлого отделяемого. Алкоголизация кистозной полости 200 г 95% этилового спирта. Экспозиция - 10 мин. Установлены два роботических порта и один ассистентский троакар. Использованы два инструмента: биполярный зажим и ультразвуковые ножницы. Произведено иссечение передней стенки кисты и внутрикистозных перегородок вместе с прилежащей паренхимой (атипичная резекция) VII-VIII сегментов печени с помощью ультразвуковых ножниц и биполярного зажима (рис. 8). Адекватность гемостаза достигнута благодаря технологии «EndoWrist». Поступления желчи не отмечено. Дополнительно вскрыта киста в проекции III сегмента печени диаметром до 4 см, иссечены ее стенки. Оболочки кист удалены из брюшной полости в контейнере через ассистентский троакар. Установлен дренаж в правое поддиафрагмальное пространство.

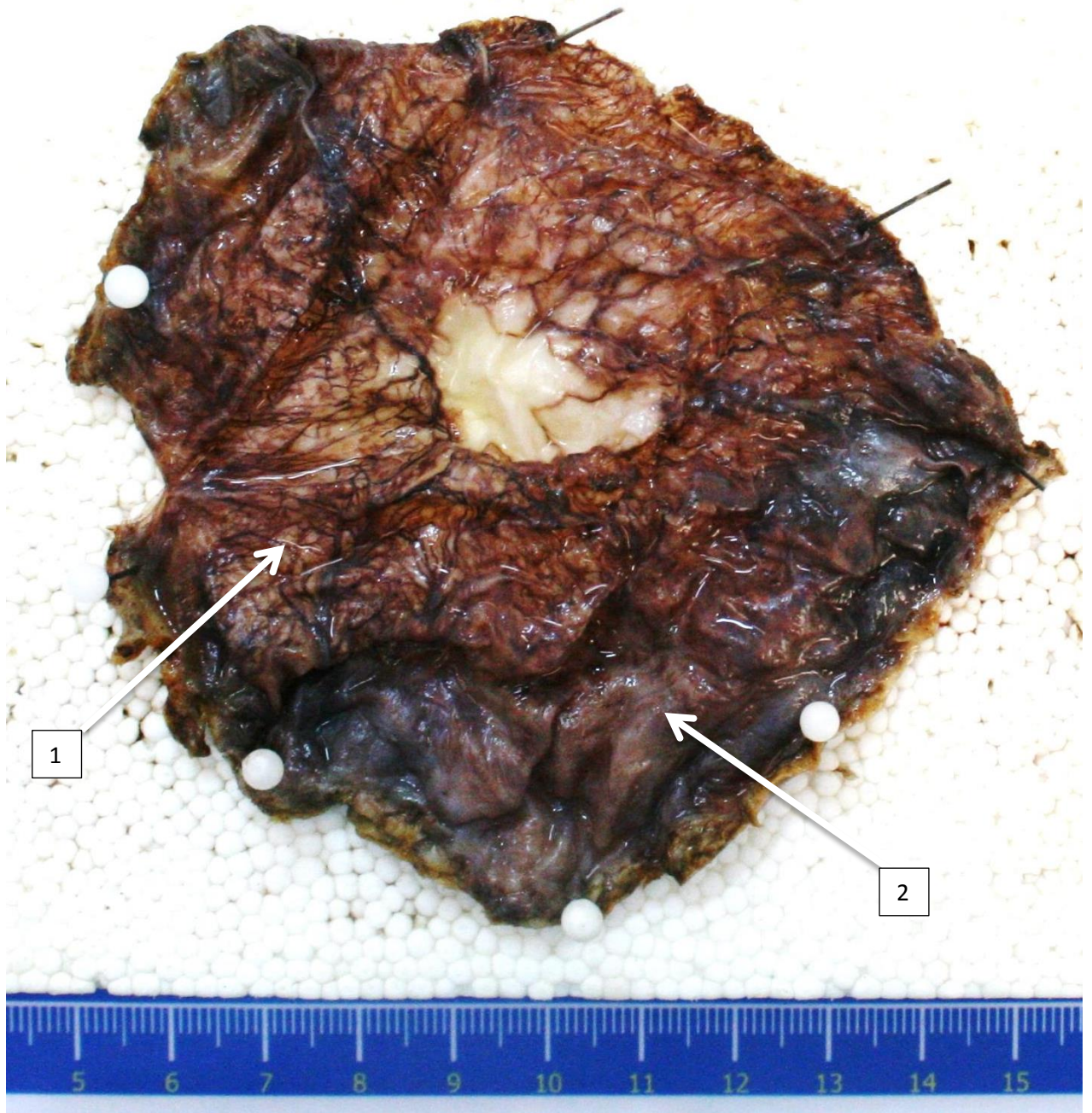
Время операции составило 130 минут, кровопотери не было. Больная была экстубирована в операционной. Переведена из ОРИИТ в профильное отделение на следующий день после операции.

В послеоперационном периоде проводилась антибиотикопрофилактика, обезболивание, инфузионной терапии не было, энтеральное питание начато на 1-е сутки после операции.

При контрольном УЗИ органов брюшной полости на 6-е сутки после операции: отграниченное жидкостное скопление (40x30 мм) в зоне резекции печени (остаточная полость).

Послеоперационный период протекал без осложнений, дренаж удален на 6-е сутки, швы сняты на 9-е сутки, выписана на 9-е сутки после операции.





**Рис. 8.** Удаленный препарат. 1. – стенки кисты. 2. – паренхима печени.

### **3.3. Техника выполнения робот-ассистированной бисегментэктомии II-III**

В ходе проведенного исследования по поводу солидных образований было выполнено 8 РА анатомических резекций печени. Из них 7 бисегментэктомий II-III и 1 сегментэктомия IVb по поводу доброкачественных солидных образований печени.

Во время РА бисегментэктомии II-III использовали три роботических и два (в 2 наблюдениях) либо три (в 5 наблюдениях) ассистентских порта. Первый роботический троакар для лапароскопической оптики устанавливали как правило в окологруничной области. У астеничных больных его смещали на 4 см ниже пупка по средней линии живота. В 5 операциях была использована 30° оптика, в 2 – торцевая (0°).

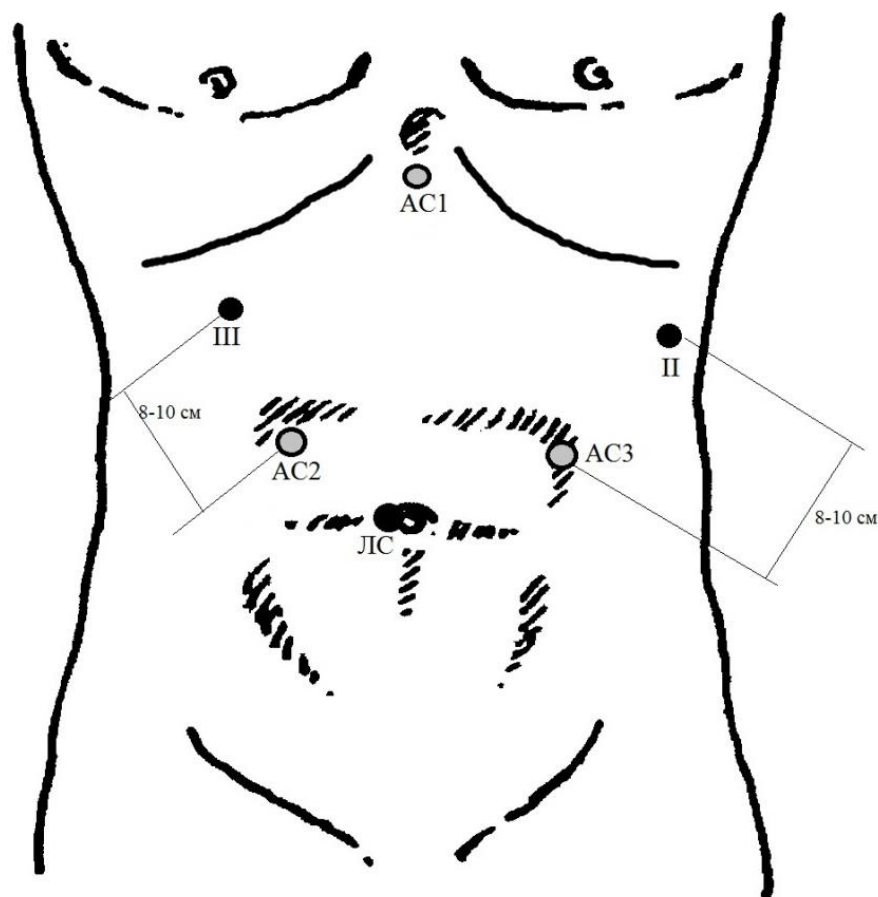
Второй троакар устанавливали по правой средино-ключичной линии на 2-3 см ниже реберной дуги. После подсоединения манипулятора РК к порту в него устанавливался биполярный зажим.

Третий роботический порт размещался по левой передней подмышечной линии на 2-3 см ниже реберной дуги. Через него осуществляли мобилизацию и диссекцию с помощью ультразвуковых ножниц или монополярного крючка.

Первый ассистентский порт для выведения тесьмы, выполняющей функцию турникета гепатодуоденальной связки, располагался под мечевидным отростком. При возникновении кровотечения тесьму подтягивали наружу, осуществляя маневр Прингла.

Второй ассистентский порт устанавливался на середине расстояния между первым и третьим роботическими троакарами, при этом расстояние между двумя троакарами должно было быть не менее 8-10 см. При необходимости его смещали дистальнее данной линии с целью увеличения расстояния между портами.

Третий ассистентский порт размещался на середине расстояния между первым и вторым роботическими троакарами.



**Рис. 9.** Схема расположения роботических и ассистентских троакаров при РА бисегментэктомии II-III: ЛС – лапароскоп; II, III – роботические манипуляторы, AC1, 2, 3 – ассистентские троакары.

После выполнения докинга первым этапом при помощи УЗ ножниц рассекали серповидную связку, выполняли мобилизацию левой доли печени. В дальнейшем с целью контроля гемостаза выделяли гепатодуоденальную связку, и дважды проводили вокруг нее тесьму. Последняя выводилась через первый ассистентский порт на переднюю брюшную стенку. В случае возникновения кровотечения тесьма подтягивалась, осуществлялся маневр Прингла. Стоит отметить, что при использовании биполярного зажима «Мэриленд», обладающего технологией «EndoWrist», проведение турникета за гепатодуоденальную связку не представляло технических трудностей. При возникновении кровотечения временный гемостаз достигался либо выполнением маневра Прингла при кровотечении из ветвей воротной вены, либо повышением интраабдоминального давления (до 15-20 мм рт. ст.) при источнике из печеночных вен.

Следующим этапом при помощи ультразвуковых ножниц и биполярного зажима (в двух наблюдениях использовали монополярный крючок) надсекали капсулу печени, формируя линию резекции. Последняя проходила на 5 мм левее пупочной фиссуры. Линия начиналась слева от надпеченочного отдела нижней полой вены у левого угла треугольного расширения серповидной связки, затем шла параллельно пересеченной серповидной связке, переходя на нижнюю поверхность печени и затем в 5 мм левее синуса Рекса и пупочной связки.

Далее с применением ультразвуковых ножниц и биполярного зажима проводили разделение паренхимы печени с тщательным гемостазом, выделением, клипированием и пересечением трубчатых структур (субсегментарных протоков и сосудов) по ходу разреза. Благодаря преимуществам технологии «EndoWrist» проблем с «неадекватным углом атаки» отмечено не было. По мере разделения паренхимы печени, начиная от переднего края, поочередно клипировались и пересекались сосудисто-секреторные ножки III и II сегментов. С целью профилактики кровотечения из притоков левой печеночной вены последняя в 2 наблюдениях была циркулярно выделена и взята на держалку.

С целью обеспечения гемостаза сосудов диаметром менее 2 мм использовали биполярную коагуляцию. При диаметре сосуда от 3 до 7 мм применяли стандартные клипсы, более 7 мм – сосудистые клипсы Hem-o-lok или сшивающие аппараты EndoGIA.

Для обеспечения гемо- и билиостаза пересечение сосудисто-секреторных ножек проводилось сшивающим аппаратом EndoGIA. В 2 наблюдениях после данного этапа было отмечено кровотечение из крупного притока левой печеночной вены. После выполнения маневра Прингла и временной остановки кровотечения проводился окончательный гемостаз прошиванием монофиламентной нитью и формированием интракорпорального шва. Только в 1 наблюдении при возникновении кровотечения и технических сложностях при прошивании кровоточащего сосуда, маневр Прингла был применен до 10 раз, не более 20 минут

за 1 прием. Общее время пережатия гепатодуоденальной связки - 167 минут. Во всех остальных операциях оно составило не более 20 минут.

После выполнения бисегментэктомии II-III проводили дополнительный гемостаз раневой поверхности би- и монополярной коагуляцией. Технология «EndoWrist» позволяла осуществить адекватную аппликацию рабочей части коагулирующего инструмента под любым необходимым углом.

После обеспечения гемостаза проводилось дренирование брюшной полости. Дренажи устанавливались к зоне резекции печени. В трех наблюдениях потребовалось 2 дренажа, в четырех – 1.

Удаление препарата из брюшной полости проводилось в контейнере через минилапаротомию 6-8 см через расширенный троакарный порт либо доступ по Пфанненштилю.

### **Клиническое наблюдение**

Больная М., 44 года, поступила в институт 06.05.2010 г. с жалобами на периодические тянущие боли в эпигастрии.

Из анамнеза: считала себя больной с марта 2010 года, когда отметила периодические тянущие боли в эпигастрии. При плановом амбулаторном обследовании (УЗИ, КТ органов брюшной полости) диагностировали солидное образование левой доли печени: фибронодулярная гиперплазия левой доли печени.

Объективно: состояние удовлетворительное. ИМТ 19,5 кг/м<sup>2</sup>. Гемодинамических и дыхательных расстройств нет. Живот мягкий, безболезненный, пальпаторно образования брюшной полости не определяются.

При УЗИ органов брюшной полости (рис. 10): печень в размерах не увеличена. Контуры ровные, четкие, структура паренхимы неравномерно повышенной эхогенности, диффузно неоднородная. В левой доле, частично экстраоргано, определяется округлой формы многоузловое очаговое образование,

преимущественно гиперэхогенное, с чёткими неровными контурами, размерами 70x67 мм, неоднородное по структуре, в центре узлов определяются зоны разрежения звёздчатой формы. На остальной паренхиме печени сосудистый рисунок сохранён. При ЦДК прослеживается ветвь воротной вены и извитой ствол печеночной артерии проходящих в структуру образования с многочисленными разветвлениями. В структуре образования регистрируются множественные сосудистые сигналы - артерии с коллатеральным типом кровотока. Заключение: Объемное образование левой доли печени высокой степени васкуляризации. С учетом особенностей сосудистого рисунка (наличия спектра печеночных вен в структуре) УЗ-картина соответствует фибронодулярной гиперплазии.



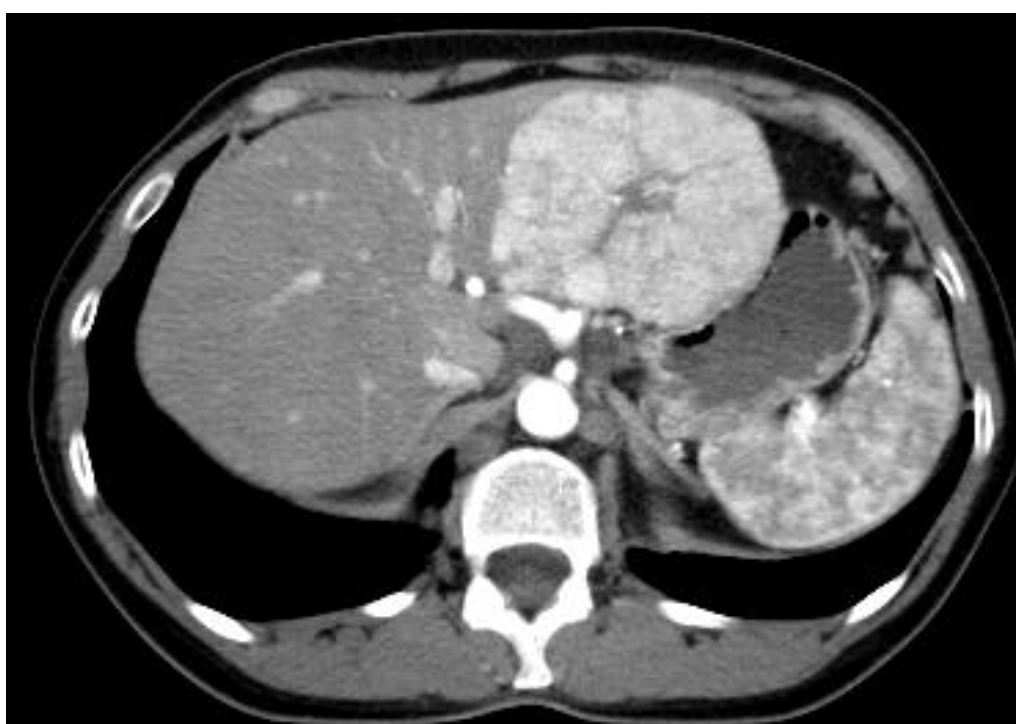
**Рис. 10.** УЗ картина ФНГ левой доли печени.

При КТ органов брюшной полости (рис. 11): печень не увеличена, форма и положение не изменены. Контур ее ровные, четкие, паренхима однородная, плотность не изменена. В левой доле, частично экстраорганно, визуализируется объёмное гиподенсное образование размерами 82x68x72 мм. При контрастировании (артериальная фаза) визуализируется интенсивное контрастное усиление всей опухоли, узелкового характера. В центре образования определяется



гиподенсный рубец и центральная питающая артерия. Также визуализируется артерия до 5 мм в диаметре (ветвь левой печеночной артерии, указана стрелкой), проходящая по контуру образования между ним и неизменной паренхимой печени (нельзя исключить, что сосуд частично находится в структуре образования). В венозную фазу отмечается быстрое «вымывание» контрастного препарата, образование становится почти изоденсным паренхиме печени, визуализируется гиподенсный центральный рубец. В отсроченную фазу образование изоденсно паренхиме печени, центральный рубец менее заметен.

Заключение: фибронодулярная гиперплазия левой доли печени.





**Рис. 11.** КТ картина ФНГ левой доли печени, артериальная фаза (пояснение в тексте).

В плановом порядке 18.05.2010 г. выполнена операция: робот-ассистированная бисегментэктомия II-III сегментов печени.

Интраоперационно: асцита нет, в области II-III-го сегментов определяется объемное образование около 8x7 см, бугристое, белесоватого цвета, с сетью извитых сосудов на поверхности, при инструментальной пальпации плотное. Желчный пузырь частично закрывает данное образование, не изменен. Образование частично распространяется на 3-й сегмент печени и имеет выраженный экстраорганный компонент по висцеральной поверхности кавальной доли печени. Медиальная граница образования располагается на 2,5-3 см от пупочной фиссуры. Других патологических изменений не выявлено. Дополнительно под контролем лапароскопа установлены два роботических и три ассистентских порта. При помощи биполярной электрокоагуляции мобилизована левая доля печени. Выделена гепатодуоденальная связка, взята на турникет (тесма), выведен через отдельный прокол на переднюю брюшную стенку. Культия круглой связки печени прошита, нити также выведены через проколы на переднюю

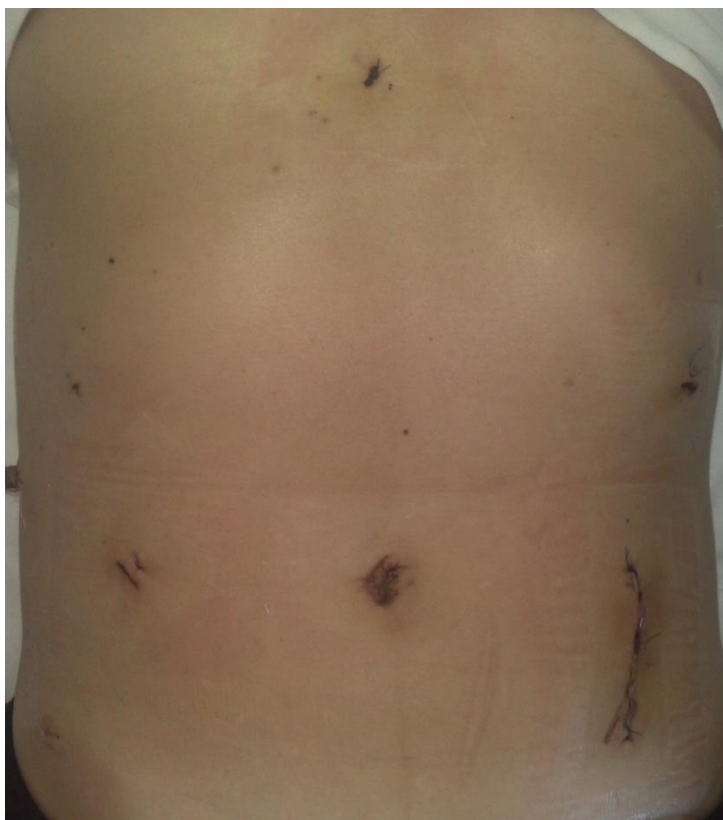


брюшную стенку. При помощи биполярной электрокоагуляции, ультразвуковых ножниц начата резекция печени, отступя 1-1,5 см от левой границы серповидной связки с выделением, клипированием и пересечением трубчатых структур по ходу разреза. Таким образом, пересечена основная и несколько второстепенных сосудисто-секреторных элементов III-го сегмента печени и несколько притоков левой печеночной вены. При выделении сосудисто-секреторной ножки II сегмента произошло повреждение крупного притока левой печеночной вены. Выполнено прошивание сосуда монофиламентной нитью. При пережатой гепатодуоденальной связке при помощи степлеров АСТ 45 произведено последовательное прошивание ножки II сегмента печени и левой печеночной вены и пересечением указанных структур. Сегментэктомия II-III с объемным образованием. Гемостаз раневой поверхности печени биполярной электрокоагуляцией. Препарат удален через расширенный до 7 см разрез от ассистентского порта в левой подвздошной области. Через отверстие ассистентского порта в правой боковой области установлен дренаж к зоне резекции (рис. 12).

Время операции составило 575 мин., кровопотеря – 1300 мл. Проведено переливание 1 дозы эритроцитарной массы и 2 доз свежезамороженной плазмы. Больная была переведена в ОРИТ, экстубирована через 190 минут после операции. Переведена в профильное отделение на следующий день после операции.

Проводилась антибактериальная, инфузионная терапия. При контрольном УЗИ органов брюшной полости на 2-е сутки после операции: свободной жидкости и жидкостных скоплений не выявлено.

Послеоперационный период протекал без осложнений, дренаж удален на 6 сутки, рана зажила первичным натяжением, швы сняты на 9 сутки.



**Рис. 12.** Вид передней брюшной стенки после РА бисегментэктомии II-III (1-е сутки после операции).

## ГЛАВА 4

### РЕЗУЛЬТАТЫ РЕЗЕКЦИЙ ПЕЧЕНИ

Среди выполненных оперативных вмешательств преобладали атипичные резекции печени – 80 (87,9%). Среди анатомических резекций большинство операций составили: бисегментэктомия II-III - 7 (7,7%) наблюдений, сегментэктомия выполнена в 3 (3,3%) наблюдениях, левосторонняя гемигепатэктомия – 1 (1,1%). РА атипичная резекция печени выполнена в 33 (78,6%) случае, сегментэктомия – 2 (4,8%), бисегментэктомия II-III – 7 (16,7%) ( $p < 0,05$ ). Дополнительным этапом РАО были: холецистэктомия – 8 (19%) ( $p < 0,05$ ), грыжесечение пупочной грыжи – 1 (2,4%), цистэктомия из гепатодуоденальной связки – 1 (2,4%). В группе ЛСО также преобладали атипичные резекции печени – 47 (92,9%), по 1 (2%) наблюдению сегментэктомии и левосторонней гемигепатэктомии. Дополнительными этапами операций были следующие: холецистэктомия – 29 (59,2%) ( $p < 0,05$ ), грыжесечение пупочной грыжи – 2 (4,1%), 1 (2%) - дренирование холедоха по Пиковскому. Информация о выполненных операциях представлена в таблицах 13-14.

**Табл. 13.** Распределение больных в основной и контрольной группах по виду хирургического вмешательства.

Выполненная операция	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
Атипичная резекция печени	33 (78,6%)	8 (50%) <b>p&lt;0,05*</b>	25 (96,2%)	47 (92,9%)	15 (93,75%) <b>p&lt;0,05</b>	32 (97%)	80 (87,9%)
Сегментэктомия	2 (4,8%)	1 (6,25%)	1 (3,8%)	1 (2%)	1 (6,25%)	0	3 (3,3%)
Кавальная лобэктомия (бисегментэктомия II-III)	7 (16,7%)	7 (43,75%) <b>p&lt;0,05</b>	0	0	0 <b>p&lt;0,05</b>	0	7 (7,7%)
Левосторонняя	0	0	0	1 (2%)	0	1 (3%)	1 (1,1%)

гемигепатэктомия							
Всего	42 (100%)	16 (100%)	26 (100%)	49 (100%)	16 (100%)	33 (100%)	91 (100%)
Дополнительный этап операции							
Холецистэктомия	8 (19%) <b>p&lt;0,05</b>	6 (37,5%)	2 (7,7%) <b>p&lt;0,05</b>	29 (59,2%) <b>p&lt;0,05</b>	10 (62,5%)	19 (57,6%) <b>p&lt;0,05</b>	37 (40,7%)
Грыжесечение	1 (2,4%)	0	1 (3,9%)	2 (4,1%)	0	2 (6,1%)	3 (3,3%)
Цистэктомия из гепатодуоденальной связи	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	0	0	0	1 (1,1%)
Дренирование холедоха по Пиковскому	0	0	0	1 (2%)	0	1 (3%)	1 (1,1%)
Всего	10 (23,8%)	7 (43,75%)	3 (11,5%)	32 (67,4%)	10 (62,5%)	22 (66,7%)	42 (46,2%)
* Сравнение проведено с аналогичными группами и подгруппами							

**Табл. 14.** Распределение перенесенных операций в зависимости от нозологии.

Характер образования	РАО	ЛСО	Всего
<b>Кистозные образования печени</b>			
Непаразитарные кисты печени	Атипичная резекция печени – 24 (92,3%)	Атипичная резекция печени – 31 (94%)	56 (64,8%)
		Левосторонняя гемигепатэктомия (конверсия) - 1 (3%)	
Цистаденома	Атипичная резекция печени – 1 (3,85%)	Атипичная резекция печени - 1 (3%)	3 (3,3%)
	Сегментэктомия IVb, атипичная резекция III и V сегментов – 1 (3,85%)		

<b>Солидные образования</b>			
Гемангиома	Бисегментэктомия II-III – 2 (12,5%)	Сегментэктомия III (конверсия) – 1 (6,25%)	15 (16,5%)
	Сегментэктомия III – 1 (6,25%)	Атипичная резекция печени – 7 (43,75%)	
	Атипичная резекция печени – 4 (25%)		
ФНГ	Бисегментэктомия II-III – 4 (25%)	Атипичная резекция печени – 4 (25%)	11 (12,1%)
	Сегментэктомия III – 1 (6,25%)		
	Атипичная резекция печени – 2 (12,5%)		
Ангиолипома	Бисегментэктомия II-III - 1 (6,25%)		1 (1,1%)
Перипузырный инфильтрат	Атипичная резекция IV сегмента печени – 1 (6,25%)	Атипичная резекция IV сегмента печени – 4 (25%)	5 (5,5%)
Всего	42 (46,15%)	49 (53,85%)	91 (100%)

ЛС технология достоверно чаще использовалась при выполнении атипичных резекций печени. У больных с солидными образованиями, анатомические резекции печени, в частности бисегментэктомия II-III, достоверно чаще выполнялись с применением РК (8 РА анатомических резекций и 1 ЛС сегментэктомия,  $p < 0,05$ ). Холецистэктомия чаще выполнялась в группе ЛСО ( $p < 0,05$ ). Последнее связано с большим числом пациентов с желчно-каменной болезнью в контрольной группе. Других различий, в том числе по дополнительным этапам операции, в сравниваемых группах не было.

С целью оценки сложности резекции мы пользовались классификацией, принятой в 2008 году на мировом конгрессе в Луисвилле и пересмотренной в 2014 году в Мариока [21, 86]. Согласно этой классификации выделяют 3 категории сложности резекций печени: I – биопсии и малые клиновидные резекции, II – резекции (атипичные и анатомические) передних сегментов и левосторонняя кавальная лобэктомия (до трех сегментов), III – резекции трех и более сегментов а также резекция «трудных» задних сегментов (I, IVa, VII, VIII). Учитывая большую

сложность анатомических резекций по сравнению с атипичными мы выделили в группе операций II категории сложности две подгруппы – больные с атипичными и анатомическими резекциями. Операции I категории сложности выполнены в 3 (3,3%) наблюдениях, II категории – 70 (76,9%), из них атипичные резекции выполнены в 60 (65,9%) наблюдениях, анатомические – 10 (11%), III категории – 18 (19,8%).

**Табл. 15.** Распределение по группам больных в зависимости от категории сложности резекционного вмешательства.

Сложность резекции	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
I	0	0	0	3 (6,1%)	1 (6,25%)	2 (6,1%)	3 (3,3%)
II	30 (71,4%)	15 (93,75%)	15 (57,7%) <b>p&lt;0,05*</b>	40 (81,6%)	14 (87,5%)	26 (78,8%) <b>p&lt;0,05</b>	70 (76,9%)
II (атипичные резекции)	21 (50%) <b>p&lt;0,05</b>	7 (43,75%)	14 (53,85%) <b>p&lt;0,05</b>	39 (79,6%) <b>p&lt;0,05</b>	13 (81,25%)	26 (78,8%) <b>p&lt;0,05</b>	60 (65,9%)
II (анатомические резекции)	9 (21,4%)	8 (50%) <b>p&lt;0,05</b>	1 (3,85%)	1 (2%)	1 (6,25%) <b>p&lt;0,05</b>	0	10 (11%)
III	12 (28,6%)	1 (6,25%)	11 (42,3%)	6 (12,2%)	1 (6,25%)	5 (15,1%)	18 (19,8%)
Всего	42 (100%)	16 (100%)	26 (100%)	49 (100%)	16 (100%)	33 (100%)	91 (100%)
* Сравнение проведено с аналогичными группами и подгруппами							

В группе РА резекций печени операций I категории сложности не было. ЛС атипичные резекции II категории по поводу кистозных образований печени выполнялись достоверно чаще ( $p<0,05$ ). Однако анатомические резекции (II категория) по поводу солидных образований преобладали в группе РАО ( $p<0,05$ ). Остальные различия были статистически недостоверными, однако операции III

категории сложности при кистозном поражении печени чаще выполнялись в РА варианте (11 РАО против 5 ЛС,  $p=0,075$ ).

Время операции считали от начала разреза до последнего шва. В основной группе среднее общее время операции составило  $202,7 \pm 134,4$  мин. Время докинга считали от начала разреза до установки всех портов и подключения инструментов, оно составило  $17,8 \pm 3,4$  мин. Длительность роботического этапа –  $170,8 \pm 133,1$  мин. В контрольной группе среднее общее время составило  $164,6 \pm 71,4$  мин. ( $p>0,05$ ). Подробные характеристики представлены в табл. 16.

**Табл. 16.** Интраоперационные характеристики в основной и контрольной группах.

	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.
Время докинга (мин.)	17,8 +/- 3,4	18 +/- 3,7	15,3 +/- 3,2	0	0	0
Время роботического этапа (мин.)	170,8 +/- 133,1	272,3 +/- 145,5	108,3 +/- 75,4	0	0	0
Общее время (мин.)	202,7 +/- 134,4	309,7 +/- 141,6 <b><math>p&lt;0,05^*</math></b>	136,9 +/- 76	164,6 +/- 71,4	183 +/- 98 <b><math>p&lt;0,05</math></b>	155,7 +/- 81
Общее время, II категория сложности (мин.)	226,8 +/- 140,8	306 +/- 145,8	147,7 +/- 79,8	151,4 +/- 63	170,6 +/- 60	139,7 +/- 62,2
Общее время, атипичные резекции II категории (мин.)	-	235,6 +/- 139,8	-	-	176,5 +/- 108,2	-
Общее время, анатомические резекции (мин.)	383,75 +/- 104,4	383,75 +/- 104,4	-	330 +/- 70,7	280	380
Общее время, III категория сложности (мин.)	142,5 +/- 97,8 <b><math>p&lt;0,05</math></b>	365	121 +/- 75,3 <b><math>p&lt;0,05</math></b>	282,5 +/- 142 <b><math>p&lt;0,05</math></b>	470	245 +/- 141 <b><math>p&lt;0,05</math></b>

Кровопотеря (мл)	257,6 +/- 419 (0- 1500) <b>p&lt;0,05</b>	550 +/- 548 (0- 1500) <b>p&lt;0,05</b>	82 +/- 156,7 (0- 320)	123,2 +/- 124 (0- 2000) <b>p&lt;0,05</b>	254,4 +/- 511,5 (0- 2000) <b>p&lt;0,05</b>	59,7 +/- 167,7 (0- 340)
Турникет гепатодуоденальной связки	15 (35,7%) <b>p&lt;0,05</b>	13 (81,25%) <b>p&lt;0,05</b>	2 (7,7%)	1 (2%) <b>p&lt;0,05</b>	0 <b>p&lt;0,05</b>	1 (6,25%)
Время пережатия гепатодуоденальной связки (мин.)	27,75 +/- 45,54 (3- 167)	27,75 +/- 45,54 (3- 167)	13,5 +/- 6,4	14	0	14
Переливание компонентов донорской крови	16 (38,1%) <b>p&lt;0,05</b>	9 (56,25%) <b>p&lt;0,05</b>	7 (26,9%)	4 (8,2%) <b>p&lt;0,05</b>	2 (12,5%) <b>p&lt;0,05</b>	2 (6,1%)
Использование аппарата возврата крови	5 (10,2%)	4 (25%)	1 (3,8%)	0	0	0
Длина разреза минилапаротомного доступа (см)	6,2 +/- 1,7 <b>p&lt;0,05</b>	6,2 +/- 1,7 <b>p&lt;0,05</b>	0	3,4 +/- 0,95 <b>p&lt;0,05</b>	3,4 +/- 0,95 <b>p&lt;0,05</b>	0
Конверсия	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	4 (8,2%)	3 (18,75%)	1 (3%)
* Сравнение проведено с аналогичными группами и подгруппами						

Общее время операции при солидных образованиях в группе РАО1 было в 1,7 раза больше по сравнению с группой ЛСО1 ( $p<0,05$ ). Учитывая разнородность операций при солидных образованиях печени, больные также были разделены на группы с атипичными и анатомическими резекциями. При РА атипичных резекциях печени длительность операции составила 235,6 +/- 139,8 мин. против 176,5 +/- 108,2 мин. в группе ЛСО ( $p>0,05$ ). Разницы в длительности анатомических резекций печени в сравниваемых группах также не отмечено. Среднее же время операций III категории было в 2 раза меньше в группе РАО: 142,5 +/- 97,8 мин. против 282,5 +/- 142 мин. при ЛСО ( $p<0,05$ ).



Длительность бисегментэктомии II-III составила 383,75 +/- 104,4 мин. Стоит отметить, что на этапе освоения общее время варьировало от 455 до 575 мин., в последующих же четырех операциях оно составило 285-330 мин. На основании этих данных можно предположить, что с накоплением опыта длительность операции сократится.



**Рис. 13.** Зависимость длительности РА бисегментэктомии II-III от накопленного опыта.

Средняя кровопотеря при РАО составила 257,6 +/- 419 (0-1500) мл, при ЛСО – 123,2 +/- 124 (0-2000) мл ( $p < 0,05$ ). Достоверная разница отмечена во время операций при солидных образованиях печени. В группе РАО1 объем кровопотери составил 550 +/- 548 (0-1500) мл против 254,4 +/- 511,5 (0-2000) мл при ЛСО ( $p < 0,05$ ). Увеличение интраоперационной кровопотери при РАО объясняется большим количеством технически сложных операций (III категория, анатомические резекции) в данной группе. При кистозном поражении кровопотеря в обеих группах была минимальна.

Переливание компонентов крови больше требовалось при РАО - 16 (38,1%), в 4 (8,2%) – при ЛСО ( $p < 0,05$ ). Аппарат возврата крови был использован при 5

(10,2%) РАО, при ЛСО он не применялся ( $p>0,05$ ). Необходимость использования аппарата возврата крови и переливания компонентов крови при РАО объясняется более сложными, в техническом плане, хирургическими операциями.

Турникет гепатодуоденальной связки выполнен в 15 (35,7%) наблюдениях РАО, среднее время ее пережатия составило  $27,75 \pm 45,54$  (3-167) мин. При ЛСО этот прием выполнен в 1 (2%) наблюдении во время левосторонней гемигепатэктомии ( $p<0,05$ ), пережатие ее составило 14 минут ( $p>0,05$ ). Данные различия также связаны с большим количеством технически сложных операций в группе РАО.

Препарат извлекался в контейнере через троакар при кистозном поражении печени, при опухолевом – через минилапаротомный доступ. Длина разреза в основной группе составил  $6,2 \pm 1,7$  см, в ЛС -  $3,4 \pm 0,95$  см ( $p<0,05$ ). Разница в доступе объясняется большими размерами солидных образований в группе РАО1 ( $p<0,05$ ).

Конверсия потребовалась у 5 (5,5%) больных. В группе РАО конверсия на ТрО выполнена в 1 (2,4%) наблюдении. Первым этапом была произведена цистэктомия из гепатодуоденальной связки при лимфангиоме гепатодуоденальной связки и гемангиоме VI-VII сегментов печени. Дальнейшая резекция печени была технически невозможна в связи с неадекватной установкой троакаров. Данная конверсия выполнена на этапе освоения методики. В дальнейшем при РАО необходимости перехода на лапаротомный доступ не потребовалось. При ЛСО конверсия выполнена у 4 (8,2%) больных. В 1 (2%) наблюдении во время левосторонней гемигепатэктомии развилась выраженная подкожная эмфизема, в 1 (2%) – невозможность технического выполнения операции, в 2 (4%) – кровотечение ( $p>0,05$ ).

Интраоперационные осложнения отмечены в 8 (8,8%) наблюдениях: в 6 (6,6%) – кровотечение, и по 1 (1,1%) – травма мочевого пузыря и желчеистечение. При РАО в 4 (9,5%) наблюдениях отмечено интраоперационное кровотечение (остановлено без конверсии), в 1 (2,4%) – травма мочевого пузыря (выявлена и

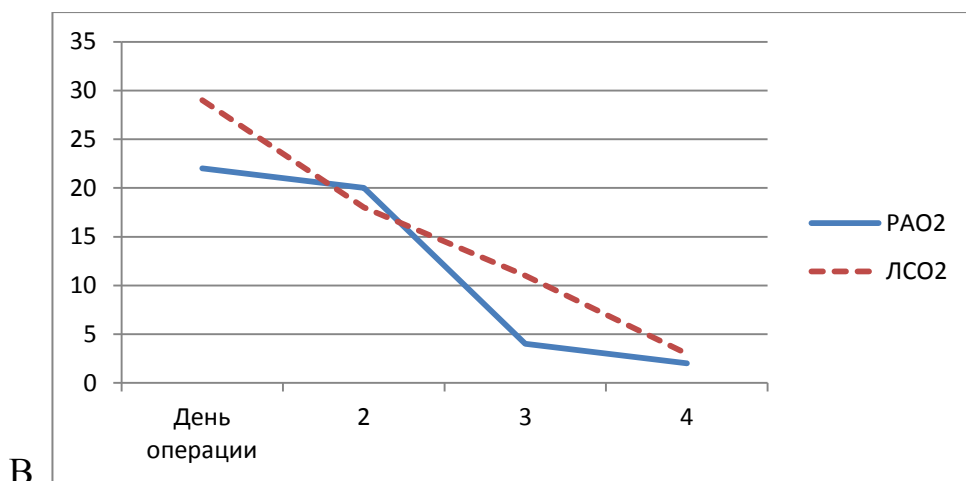
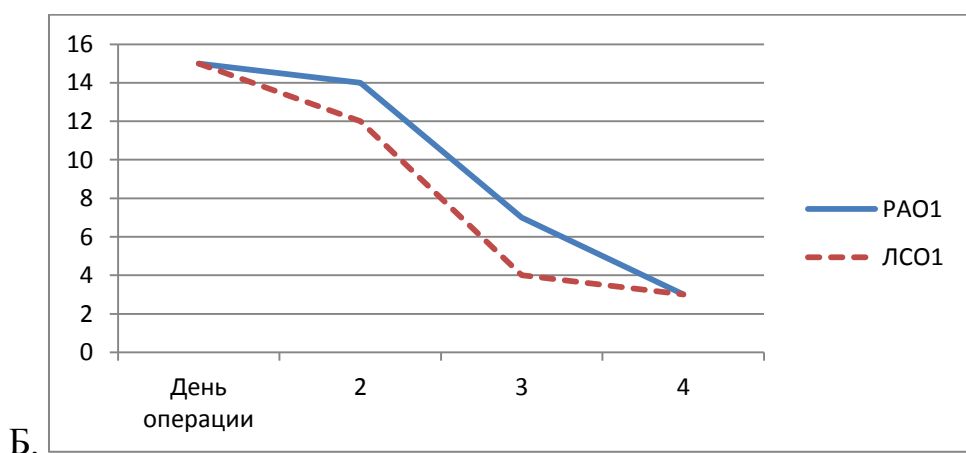
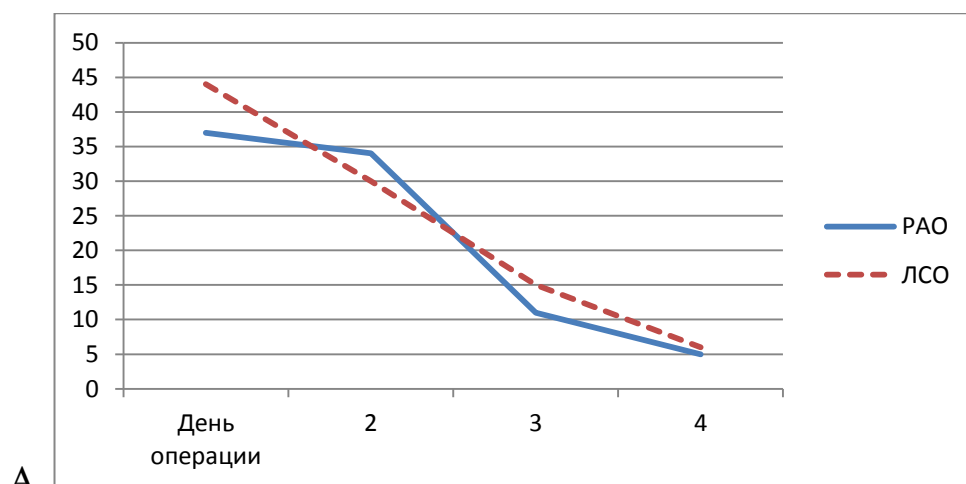
устранена на 1-е сутки после РАО при повторной операции). В группе ЛСО отмечено 2 (4,1%) кровотечения (выполнены конверсии) и 1 (2%) желчеистечение (выполнено ЛС прошивание паренхимы печени) ( $p>0,05$ ).

**Табл. 17.** Интраоперационные осложнения в основной и контрольной группах.

	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
Кровотечение	4 (9,5%)	4 (25%)	0	2 (4,1%)	2 (12,5%)	0	6 (6,6%)
Травма мочевого пузыря	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	0	0	0	1 (1,1%)
Желчеистечение	0	0	0	1 (2%)	0	1 (3%)	1 (1,1%)
Всего	5 (11,9%)	5 (31,25%)	0	3 (6,1%)	2 (12,5%)	1 (3%)	8 (8,8%)

Достоверных различий по числу интраоперационных осложнений и конверсии в сравниваемых группах не было. Однако стоит отметить, что технические преимущества РК позволили достигнуть гемостаза при развитии паренхиматозного кровотечения во всех наблюдениях. При ЛСО во время 2 операций при развитии кровотечения потребовался переход на открытое вмешательство.

Для обезболивания в послеоперационном периоде применялись нестероидные противовоспалительные средства. Опиоидные ненаркотические анальгетики (трамадол) назначались при выраженном болевом синдроме. В 10 (11%) наблюдениях назначения опиоидных ненаркотических анальгетиков не потребовалось, в 17 (18,7%) они были назначены только в день операции, 38 (41,8%) больным трамадол назначался в течение двух суток после операции, в 17 (18,7%) – трех, в 9 (9,9%) – четырех.



**Рис. 14.** Распределение больных в зависимости от длительности послеоперационного обезболивания опиоидными ненаркотическими анальгетиками (трамадол).

При ЛСО у больных с кистозными заболеваниями печени применение трамадола проводилось дольше (7 (21,2%) больным потребовалось 2 дня

применения трамадола, 8 (24,2%) - 3) по сравнению с группой РАО (16 (61,6%) больным потребовалось не более 2-х дней, 2 (7,7%) – 3 дня) ( $p < 0,05$ ). В остальных группах статистически достоверной разницы по данному показателю не было (рис. 19). Это можно объяснить меньшим травматическим воздействием троакаров на переднюю брюшную стенку при РА резекции задних сегментов печени за счет преимуществ технологии «EndoWirst». При этом все манипуляции происходят в области дистальных отделов инструментов, а движения в области портов минимизированы. При ЛСО, особенно на «задних» сегментах, механическое воздействие троакаров на переднюю брюшную стенку сильнее, что обуславливает большую их травму, а следовательно и болевой синдром.

Послеоперационные осложнения отмечены у 25 (27,5%) больных, всего зафиксировано 29 осложнений. Среди них преобладали жидкостные скопления брюшной полости – 13 (14,3%), 4 (4,4%) желчеистечения, по 3 (3,3%) кровотечения и двустороннего гидроторакса, 2 (2,2%) – дыхательная недостаточность, по 1 (1,1%) – гематома, нагноение послеоперационной раны, односторонний гидроторакс, острый холецистит и острая почечная недостаточность. Информация о характере осложнений и их количестве в зависимости от вида хирургического вмешательства и очагового образования печени представлена в таблице 18.

**Табл. 18.** Послеоперационные осложнения в основной и контрольной группах.

	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
Число больных, у которых возникли осложнения	12 (28,6%)	5 (31,25%)	7 (24,1%)	13 (26,5%)	4 (25%)	9 (27,3%)	25 (27,5%)
Количество осложнений	14	7	7	15	5	10	29
<b>Послеоперационные осложнения</b>							
Кровотечение	3 (7,3%)	1 (6,25%)	2 (7,7%)	0	0	0	4 (4,4%)
Гематома	1 (2,4%)	0	1 (3,9%)	0	0	0	1 (1,1%)

Желчеистечение	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	3 (6,1%)	0	3 (9,1%)	4 (4,4%)
Нагноение послеоперационной раны	0	0	0	1 (2%)	0	1 (3%)	1 (1,1%)
Жидкостные скопления брюшной полости	5 (11,9%)	2 (12,5%)	3 (11,5%)	8 (16,3%)	3 (18,75%)	5 (15,1%)	13 (14,3%)
Гидроторакс односторонний	1 (2,4%)	0	1 (3,9%)	0	0	0	1 (1,1%)
Гидроторакс двусторонний	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	2 (4,1%)	1 (6,25%)	1 (3%)	3 (3,3%)
Острый холецистит	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	0	0	0	1 (1,1%)
Дыхательная недостаточность	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	1 (2%)	0	1 (3%)	2 (2,2%)
Острая почечная недостаточность	0	0	0	1 (2%)	0	1 (3%)	1 (1,1%)

При анализе послеоперационных осложнений в обеих группах достоверных различий ни по одному из исследуемых критериев не получено.

При РАО отсутствовали гнойные осложнения. Одна из основных причин нагноения троакарных ран - излишняя травматизация тканей, через которые проходит порт. Это происходит за счет чрезмерной компрессии инструментом на порт во время гипертракции или попыток устранить «неадекватный угол атаки» в сложных анатомических условиях. Особенностью РК является полное отсутствие тракционного воздействия порта на переднюю брюшную стенку за счет конструктивных возможностей роботических манипуляторов.

Для устранения послеоперационных осложнений в 5 (5,5%) наблюдениях никаких дополнительных лечебных мероприятий не потребовалось. У 10 (11%) пациентов проводились пункции жидкостных скоплений брюшной полости под контролем УЗИ, у 6 (6,6%) – дренирование жидкостных скоплений под контролем

УЗИ. В 3 (3,3%) случаях выполнены повторные оперативные вмешательства, 2 (2,2%) – смена антибактериальной терапии. По 1 (1,1%) наблюдению – местное лечение раны, промывание дренажа (в связи с желчеистечением), пункции плевральных полостей (всего 2 пункции), ЭРХПГ со стентированием желчных протоков (при желчеистечении из субсегментарного протока).

Повторные операции выполнены в 3 наблюдениях в группе РАО. Во всех наблюдениях показанием к повторной операции было кровотечение. В 1 - после РА бисегментэктомии II-III при гемангиоме на 1-е сутки после операции по поводу травмы мочевого пузыря, кровотечения и предбрюшинной гематомы выполнена релапаротомия, удаление гематомы, гемостаз, ушивание мочевого пузыря. В 1 наблюдении – после РА атипичной резекции II-III сегментов печени по поводу непаразитарной кисты в день операции по поводу кровотечения из области троакарного доступа выполнена релапароскопия, остановка кровотечения. В 1 наблюдении – на 16-е сутки после резекции VII-VIII сегментов по поводу непаразитарной кисты печени в связи с кровотечением по дренажу из остаточной полости выполнена лапаротомия, остановка кровотечения, прошивание ветви правой печеночной артерии.

По классификации Клавьен-Диндо [31] распределение больных следующее: 0 (без осложнений) – 65 (71,4%), I – 5 (5,5%), II – 6 (6,6%), IIIa – 14 (15,4%), IIIb – 3 (3,3%), IVa – 3 (3,3%). Информация о распределении больных по осложнениям представлена в таблице 19.

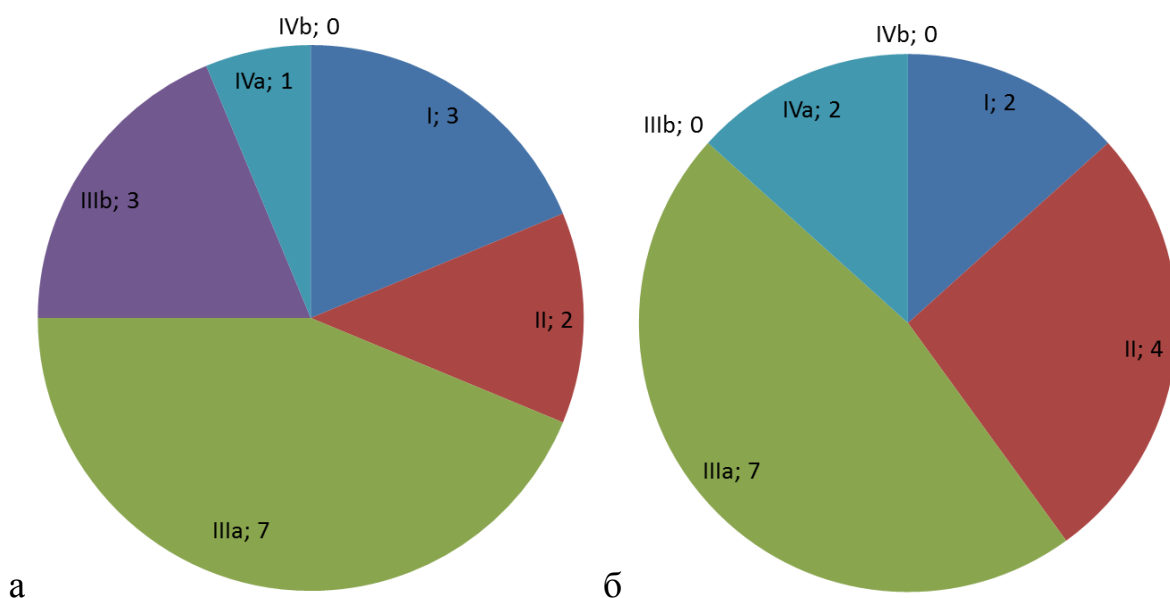
**Табл. 19.** Распределение больных в зависимости от метода коррекции послеоперационных осложнений.

	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.	Всего
Дополнительного лечения не потребовалось	3 (7,1%)	1 (6,25%)	2 (7,7%)	2 (4,1%)	1 (6,25%)	1 (3%)	5 (5,5%)
Повторная	3 (7,1%)	1	2 (7,7%)	0	0	0	3 (3,3%)

операция		(6,25%)					
Пункция жидкостного скопления (количество больных)	6 (14,3%)	1 (6,25%)	5 (19,2%)	4 (8,2%)	1 (6,25%)	3 (9,1%)	10 (11%)
Дренирование жидкостного скопления (количество больных)	1 (2,4%)	0	1 (3,9%)	5 (10,2%)	2 (12,5%)	3 (9,1%)	6 (6,6%)
Пункция плевральных полостей (количество больных)	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	0	0	0	1 (1,1%)
Смена антибактериальной терапии	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	1 (2%)	1 (6,25%)	0	2 (2,2%)
Местное лечение раны	0	0	0	1 (2%)	0	1 (3%)	1 (1,1%)
Промывание дренажа	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	0	0	0	1 (1,1%)
ЭРХПГ	0	0	0	1 (2%)	0	1 (3%)	1 (1,1%)
Степень тяжести послеоперационного осложнения по классификации Клавьен–Диндо							
0	29 (69%)	11 (68,75%)	18 (69,2%)	36 (73,5%)	12 (75%)	24 (72,7%)	65 (71,4%)
I	3 (7,1%)	1 (6,25%)	2 (7,7%)	2 (4,1%)	1 (6,25%)	1 (3%)	5 (5,5%)
II	2 (4,8%)	2 (12,5%)	0	4 (8,2%)	1 (6,25%)	3 (9,1%)	6 (6,6%)
IIIa	7 (16,7%)	2 (12,5%)	5 (19,2%)	7 (14,3%)	3 (18,75%)	4 (12,1%)	14 (15,4%)



IIIb	3 (7,1%)	1 (6,25%)	2 (7,7%)	0	0	0	3 (3,3%)
IVa	1 (2,4%)	1 (6,25%)	0	2 (4,1%)	0	2 (6,1%)	3 (3,3%)
IVb	0	0	0	0	0	0	0



**Рис. 15.** Тяжесть послеоперационных осложнений по классификации Клавьен–Диндо в группах РАО (а) и ЛСО (б).

Между сравниваемыми группами не выявлено достоверных отличий по таким показателям, как количество, характер, тяжесть и распределение послеоперационных осложнений.

Послеоперационный койко-день в РАО составил 9,95 +/- 4,38 дня, в ЛСО - 9,75 +/- 7,1 дня ( $p > 0,05$ ). Различия по данному критерию не отмечено.

**Табл. 20.** Послеоперационный койко-день.

	РАО общ.	РАО1 солид.	РАО2 кист.	ЛСО общ.	ЛСО1 солид.	ЛСО2 кист.
Послеоперационный койко-день	9,95 +/- 4,38	10,25 +/- 4,57	9,8 +/- 4,3	9,75 +/- 7,1	8,9 +/- 4,1	10,2 +/- 7,7

При анализе полученных результатов выявлен ряд преимуществ использования РК в хирургии печени по сравнению с традиционной ЛС техникой.

РАО успешно выполнялись у пациентов с солидными образованиями печени, в 2,7 раза превосходящих по размеру таковые в контрольной группе.

Технически более сложные операции (анатомические резекции и операции III категории сложности) выполнялись значительно чаще в РА варианте. При этом продолжительность хирургических вмешательств максимальной, III категории сложности, была существенно меньше при РАО. Не смотря на отсутствие достоверной разницы, число конверсий в количественном сравнении больше в ЛС группе.

Также при анализе стандартизированной операции (бисегментэктомия II-III) отметили уменьшение длительности с 455-575 мин. в первых трех наблюдениях, до 285-330 мин. в последующих. На основании этих данных можно предположить, что с накоплением опыта длительность РАО сократится.

Кровопотеря, необходимость гемотрансфузии были больше при РАО солидных образований печени. Необходимость турникета гепатодуоденальной связки и выполнения маневра Прингла также преобладала в группе РАО. Объясняются данные различия преобладанием технически более сложных операций, выполненных с применением РК.

Пациенты с множественными кистами печени чаще оперировались ЛС способом. Отличие обусловлено тем, что для хирургического лечения множественных кист печени необходимо выполнение манипуляций в нескольких анатомических областях. В данной ситуации применение ЛС техники предпочтительнее.

Достоверных различий по количеству интраоперационных осложнений и конверсии в сравниваемых группах не было. Однако стоит отметить, что технические преимущества РК позволили достигнуть гемостаза при развитии тяжелого паренхиматозного кровотечения во всех наблюдениях. При ЛСО данное осложнение потребовало выполнение конверсии.

В послеоперационном периоде при РАО требовалось меньшее количество ненаркотических опиоидных препаратов (трамадол). Связано это с меньшей травмой передней брюшной стенки троакарами РК за счет отсутствия эффекта гипертракции. Последнее достигается преимуществами технологии «EndoWirst».

РК обладает серьезными техническими преимуществами над традиционной лапароскопией. В этой связи, одной из оптимальных точек приложения комплекса, являлись атипичные резекции задних сегментов печени (VII, VIII) по поводу непаразитарных кист. Это так называемые «трудные сегменты» для лапароскопических вмешательств. Еще одной точкой приложения являются малые (до трех сегментов) анатомические резекции печени, которые также успешно выполнялись с применением РК.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В основу работы положен анализ результатов лечения 91 больного с кистозными (непаразитарные кисты, кистозные опухоли) и солидными образованиями (гемангиома, ФНГ, ангиолипома) печени, находившихся на лечении в абдоминальном отделе Института хирургии им. А.В.Вишневского с 2006 по 2013 гг.

Основная группа (РАО) представлена 42 пациентами (46%), которым выполнено оперативное лечение с применением роботического комплекса «da Vinci». С учетом нозологии и особенностей оперативного лечения в основной группе выделено две подгруппы: больные с солидными образованиями (РАО1) – 16 (38%) и кистозным поражением печени (РАО2) – 26 (62%).

Группа сравнения представлена 49 пациентами (54%), перенесшими лапароскопические операции (ЛСО), которые также были разделены на две подгруппы: больные с солидными образованиями (ЛСО1) - 16 (33%), кистозными образованиями (ЛСО2) - 33 (67%).

На дооперационном этапе всем больным проводилось комплексное обследование, включающее сбор анамнеза, физикальный осмотр, инструментальные и лабораторные методы исследования, был оценен физический статус пациентов по шкале ASA, объем и характер поражения печени.

Достоверных различий по полу, возрасту, ИМТ, физическому статусу по шкале ASA, сопутствующим заболеваниям, характеру образований между сравниваемыми группами не отмечено.

Достоверное различие отмечено в размере солидных образований в основной и контрольной группах. Средний размер образования в группе РАО в 2,7 раза больше, чем в группе ЛС вмешательств. Максимальный диаметр солидного образования при РАО в 11 наблюдениях (68,75%) был более 50 мм, в двух из них он составил 117 и 120 мм соответственно. При ЛСО максимальный размер

удаляемых образований не превышал 53 мм. Меньший размер солидных образований в группе ЛСО также обусловлен тем, что по международным рекомендациям, принятым в 2008 году в Луисвилле, в 2014 году в Мариока [21, 86], к ЛСО рекомендованы образования менее 5 см в диаметре с локализацией в «передних» сегментах печени. Достоверных различий в размере кистозных образований не отмечено.

В большинстве наблюдений образования были солитарными, однако отмечается преобладание больных с множественными кистами печени в группе сравнения (16 (48,5%) в группе ЛСО2 против 1 (3,8%) в РАО2).

При анализе данных по локализации образований достоверных различий не получено. Однако количество больных, которым были выполнены резекции «задних» сегментов в группе РАО2 в 1,8 раз больше (10 больных (38,4%)), чем в группе ЛСО2 (6 больных (18,2%)).

В зависимости от глубины расположения непаразитарных кист в паренхиме печени (классификация К.В.Шишина [11]) статистические различия отсутствовали, так как в обеих группах оперировались больные с подкапсульными кистами печени. Пациентам с кистами интрапаренхиматозной локализации проводилось пункционно-дренажное лечение.

Всем больным было выполнено комплексное обследование для уточнения характеристик образований печени (локализация, размеры, сдавление сосудов и окружающих органов) и сопутствующих заболеваний.

Клиническая симптоматика была отмечена у 61 (66,3%) больного. В основном это был болевой синдром – 59 (64,1%), тошнота – 2 (2,2%). В группе РАО клиническая симптоматика отмечена у 21 (50%) больного, при ЛСО - в 40 (81,6%) наблюдениях. При анализе сравниваемых параметров достоверных различий не было.

Осложненное течение заболевания наблюдалось у 18 (19,8%) больных. В основном было отмечено формирование цистобилиарного свища (выявлено интраоперационно) – 5 (5,5%) наблюдений, компрессии сосудов – 9 (9,9%), кровоизлияние в полость кисты – 2 (2,2%), и по 1 (1,1%) наблюдению инфицирования кисты и механической желтухи. В группе РАО осложненное течение было у 8 больных с кистозным поражением печени (РАО2). В основном они представлены компрессией сосудов (воротной вены и печеночных вен) – 6 (23,1%) наблюдений, и по 1 (3,84%) инфицированию кисты и кровоизлиянию в полость кисты. В группе сравнения осложнения отмечены у 10 (20,3%) больных. В группе ЛСО1 в 1 (6,25%) наблюдении отмечена механическая желтуха у пациента с калькулезным холециститом и перипузырным инфильтратом, что трактовалось при дооперационном обследовании как рак желчного пузыря (первым этапом для разрешения желтухи выполнялась холецистостомия под контролем УЗИ) ( $p>0,05$ ). В группе ЛСО2 осложнения наблюдались у 9 (30,9%) больных, из них: цистобилиарный свищ – 5 (17,2%) ( $p>0,05$ ), компрессия сосудов – 3 (10,3%) ( $p>0,05$ ), и 1 (3,4%) наблюдение с кровоизлиянием ( $p>0,05$ ). В сравниваемых параметрах также достоверных отличий не отмечено.

Предшествующие операции не являлись противопоказанием к робот-ассистированным и лапароскопическим резекциям печени. В данном исследовании у 56 больных было выполнено 90 различных оперативных вмешательств. В основной группе у 23 больных (54,8%) ранее выполнено 38 операций, в лапароскопической – у 33 (67,3%) больных – 52 операции ( $p>0,05$ ). Операции на органах брюшной полости в основной группе были у 22 (52,4%) пациентов, в контрольной – у 32 (65,3%).

В случае предшествующих операций на органах брюшной полости всем больным выполнялось УЗИ с целью выявления «акустических окон» для определения места оптимальной установки первого троакара. В дальнейшем под контролем лапароскопа устанавливались ассистентские троакары, проводился адгезиолизис.

Достоверных различий по количеству и виду ранее перенесенных операций в основной и контрольной группах не получено.

Таким образом, при анализе сравниваемых групп, отмечается их сопоставимость. Однако имеются различия по некоторым критериям. Во-первых, это размер образований: средний размер солидного образования при РАО в 2,7 раза больше такового при ЛСО. Во-вторых, это преобладание больных с множественными кистами печени в группе ЛСО. В-третьих, число больных, которым были выполнены резекции «задних» сегментов в группе РАО2 в 1,8 раз больше (10 больных (38,4%)), чем в группе ЛСО2 (6 больных (18,2%)).

Все операции были выполнены с применением РК «da Vinci S» фирмы Intuitive Surgical (США), выпущенного в 2009 году. РК состоит из эргономичной консоли хирурга, тележки пациента с четырьмя интерактивными манипуляторами (один – для лапароскопа, три – для инструментов), стойки с системой воспроизведения видео в HD формате и сенсорным монитором.

Основное преимущество РК над ЛС инструментами – это применение технологии «EndoWrist» (с англ. – «эндокисть»). Созданные по образцу человеческого запястья, инструменты «EndoWrist» имеют больший объем движений, чем человеческая кисть, обеспечивают максимальную реакцию и объем движений рабочей части инструмента в 7 плоскостях.

В рамках проведенного исследования использовались следующие роботические инструменты: монополярные ножницы, биполярный зажим («Мэриленд»), крючок, иглодержатель с применением технологии «EndoWrist», ультразвуковые ножницы (Harmonic ACE).

Резекционные вмешательства на печени с применением РК выполнялись на этапе освоения робот-ассистированной методики. С целью определения оптимальных точек для установки портов было применено компьютерное 3D-моделирование предстоящего робот-ассистированного вмешательства.

Виртуальное моделирование робот-ассистированных операций осуществляли на рабочей станции томографа Brilliance iCT с приложением «виртуальная радиочастотная абляция». Следующим этапом оценивали мультипланарные реконструкции для выяснения типа образования, его локализации, отношения к артериям, венам и протокам. Для более точного переноса виртуально установленных троакарных точек на переднюю брюшную стенку пациента использовали самостоятельно сконструированную навигационную сетку. Непосредственно перед операцией навигационную сетку укладывали на переднюю брюшную стенку пациента описанным способом. Имея четкую информацию о расположении троакарных точек относительно меток, маркировали места введения портов на передней брюшной стенке.

Использование 3D-моделирования позволило реконструировать основные этапы РАО, оптимизировать работу манипуляторов, уменьшить риск повреждения органов в области хирургических действий, избежать дополнительной травмы передней брюшной стенки, связанной с необходимостью переустановки троакаров, сократить время, необходимое для настройки и активации РК. Данная методика наиболее эффективна на этапах освоения РАО. Включение этого метода в диагностический алгоритм дооперационного обследования больных, повышает безопасность и эффективность использования РК, а также вносит существенный вклад в разработку стандартизованных РА вмешательств в абдоминальной хирургии.

Среди выполненных оперативных вмешательств преобладали атипичные резекции печени – 80 (87,9%). Среди анатомических резекций большинство операций составили: биегментэктомия II-III - 7 (7,7%) наблюдений, сегментэктомия выполнена в 3 (3,3%) наблюдениях, левосторонняя гемигепатэктомия – 1 (1,1%). РА атипичная резекция печени выполнена в 33 (78,6%) случае, сегментэктомия – 2 (4,8%), бисегментэктомия II-III – 7 (16,7%) ( $p < 0,05$ ). Дополнительным этапом РАО были: холецистэктомия – 8 (19%) ( $p < 0,05$ ), грыжесечение пупочной грыжи – 1 (2,4%), цистэктомия из гепатодуоденальной



связки – 1 (2,4%). В группе ЛСО также преобладали атипичные резекции печени – 47 (92,9%), по 1 (2%) наблюдению сегментэктомии и левосторонней гемигепатэктомии. Дополнительными этапами операций были следующие: холецистэктомия – 29 (59,2%) ( $p < 0,05$ ), грыжесечение пупочной грыжи – 2 (4,1%), 1 (2%) - дренирование холедоха по Пиковскому.

ЛС технология достоверно чаще использовалась при выполнении атипичных резекций печени. У больных с солидными образованиями, анатомические резекции печени, в частности бисегментэктомия II-III, достоверно чаще выполнялись с применением РК (8 РА анатомических резекций и 1 ЛС сегментэктомия,  $p < 0,05$ ). Холецистэктомия чаще выполнялась в группе ЛСО ( $p < 0,05$ ). Последнее связано с большим числом пациентов с желчно-каменной болезнью в контрольной группе. Других различий, в том числе по дополнительным этапам операции, в сравниваемых группах не было.

С целью оценки сложности резекции мы использовали классификацию, принятую в 2008 году на мировом конгрессе в Луисвилле, в 2014 году в Мариока [21, 86]. Операции I категории сложности выполнены в 3 (3,3%) наблюдениях, II категории – 70 (76,9%), из них атипичные резекции выполнены в 60 (65,9%) наблюдениях, анатомические – 10 (11%), III категории – 18 (19,8%).

В группе РА резекций печени операций I категории сложности не было. ЛС атипичные резекции II категории по поводу кистозных образований печени выполнялись достоверно чаще ( $p < 0,05$ ). Однако анатомические резекции (II категория) по поводу солидных образований превалировали в группе РАО ( $p < 0,05$ ). Остальные различия были статистически недостоверными, однако операции III категории сложности при кистозном поражении печени чаще выполнялись в РА варианте (11 РАО против 5 ЛС,  $p = 0,075$ ).

В основной группе среднее общее время операции составило 202,7 +/-134,4 мин. Время докинга считали от начала разреза до установки всех портов и подключения инструментов, оно составило 17,8 +/- 3,4 мин. Длительность

роботического этапа – 170,8 +/- 133,1 мин. В контрольной группе среднее общее время составило 164,6 +/- 71,4 мин. ( $p>0,05$ ).

Общее время операции при солидных образованиях в группе РАО1 было в 1,7 раза больше по сравнению с группой ЛСО1 ( $p<0,05$ ). Учитывая разнородность операций при солидных образованиях печени, больные также были разделены на группы с атипичными и анатомическими резекциями. При РА атипичных резекциях печени длительность операции составила 235,6 +/- 139,8 мин. против 176,5 +/- 108,2 мин. в группе ЛСО ( $p>0,05$ ). Разницы в длительности анатомических резекций печени в сравниваемых группах также не отмечено. Среднее же время операций III категории в 2 раза меньше в группе РАО: 142,5 +/- 97,8 мин. против 282,5 +/- 142 мин. при ЛСО ( $p<0,05$ ).

Длительность бисегментэктомии II-III составила 383,75 +/- 104,4 мин. Стоит отметить, что на этапе освоения общее время варьировало от 455 до 575 мин., в последующих же четырех операциях оно составило 285-330 мин. На основании этих данных можно предположить, что с накоплением опыта длительность операции сократится.

Средняя кровопотеря при РАО составила 257,6 +/- 419 (0-1500) мл, при ЛСО – 123,2 +/- 124 (0-2000) мл ( $p<0,05$ ). Достоверная разница отмечена во время операций при солидных образованиях печени. В группе РАО1 объем кровопотери составил 550 +/- 548 (0-1500) мл против 254,4 +/- 511,5 (0-2000) мл при ЛСО ( $p<0,05$ ). Увеличение интраоперационной кровопотери при РАО объясняется большим количеством технически сложных операций (III категория, анатомические резекции) в данной группе. При кистозном поражении кровопотеря в обеих группах была минимальна.

Переливание компонентов крови больше требовалось при РАО - 16 (38,1%), в 4 (8,2%) – при ЛСО ( $p<0,05$ ). Аппарат возврата крови был использован при 5 (10,2%) РАО, при ЛСО он не применялся ( $p>0,05$ ). Необходимость использования аппарата возврата крови и переливания компонентов крови при РАО объясняется более сложными, в техническом плане, хирургическими операциями.

Турникет гепатодуоденальной связки выполнен в 15 (35,7%) наблюдениях РАО, среднее время ее пережатия составило 27,75 +/- 45,54 (3-167) мин. При ЛСО этот прием выполнен в 1 (2%) наблюдении во время левосторонней гемигепатэктомии ( $p < 0,05$ ), пережатие ее составило 14 минут ( $p > 0,05$ ). Данные различия также связаны с большим количеством технически сложных операций в группе РАО.

Препарат извлекался в контейнере через троакар при кистозном поражении печени, при опухолевом – через минилапаротомный доступ. Длина разреза в основной группе составил 6,2 +/- 1,7 см, в ЛС - 3,4 +/- 0,95 см ( $p < 0,05$ ). Разница в доступе объясняется большими размерами солидных образований в группе РАО1 ( $p < 0,05$ ).

Интраоперационные осложнения отмечены в 8 (8,8%) наблюдениях: в 6 (6,6%) – кровотечение, и по 1 (1,1%) – травма мочевого пузыря и желчеистечение. При РАО в 4 (9,5%) наблюдениях отмечено интраоперационное кровотечение (остановлено без конверсии), в 1 (2,4%) – травма мочевого пузыря (выявлена и устранена на 1-е сутки после РАО при повторной операции). В группе ЛСО отмечено 2 (4,1%) кровотечения (потребовало конверсии) и 1 (2%) желчеистечение (выполнено ЛС прошивание паренхимы печени) ( $p > 0,05$ ).

Конверсия потребовалась у 5 (5,5%) больных. В группе РАО конверсия на ТрО выполнена в 1 (2,4%) наблюдении. Первым этапом была произведена цистэктомия из гепатодуоденальной связки при лимфангиоме гепатодуоденальной связки и гемангиомой VI-VII сегментов печени. Дальнейшая резекция печени была технически невозможна в связи с неадекватной установкой троакаров. Данная конверсия выполнена на этапе освоения методики. В дальнейшем при РАО необходимости перехода на лапаротомный доступ не потребовалось. При ЛСО конверсия выполнена у 4 (8,2%) больных. В 1 (2%) наблюдении во время левосторонней гемигепатэктомии развилась выраженная подкожная эмфизема, в 1 (2%) – невозможность технического выполнения операции, в 2 (4%) – кровотечение ( $p > 0,05$ ).

Достоверных различий по количеству интраоперационных осложнений и конверсии в сравниваемых группах не было. Однако стоит отметить, что технические преимущества РК позволили достигнуть гемостаза при развитии паренхиматозного кровотечения во всех наблюдениях. При ЛСО во время 2 операций при развитии кровотечения потребовался переход на открытое вмешательство.

Для обезболивания в послеоперационном периоде применялись нестероидные противовоспалительные средства. Опиоидные ненаркотические анальгетики (трамадол) назначались при выраженном болевом синдроме. При ЛСО у больных с кистозными заболеваниями печени применение трамадола проводилось дольше (7 (21,2%) больным потребовалось 2 дня применения трамадола, 8 (24,2%) - 3) по сравнению с группой РАО (16 (61,6%) больным потребовалось не более 2-х дней, 2 (7,7%) – 3 дня) ( $p < 0,05$ ). В остальных группах статистической разницы по данному показателю не было. Данные изменения можно объяснить меньшим травматическим воздействием троакаров на переднюю брюшную стенку при РА резекции задних сегментов за счет преимуществ технологии «EndoWrist». При этом все манипуляции происходят в области дистальных отделов инструментов, а движения в области портов минимизированы. При ЛСО, особенно на «задних» сегментах, механическое воздействие троакаров на переднюю брюшную стенку сильнее, что обуславливает большую их травму, а следовательно и болевой синдром в послеоперационном периоде.

Послеоперационные осложнения отмечены у 25 (27,5%) больных, всего зафиксировано 29 осложнений. Среди них преобладали жидкостные скопления брюшной полости – 13 (14,3%), 4 (4,4%) желчеистечения, по 3 (3,3%) кровотечения и двустороннего гидроторакса, 2 (2,2%) – дыхательная недостаточность, по 1 (1,1%) – гематома, нагноение послеоперационной раны, односторонний гидроторакс, острый холецистит и острая почечная недостаточность. При анализе послеоперационных осложнений в обеих группах достоверных различий ни по одному из исследуемых критериев не получено.

При РАО отсутствовали гнойные осложнения. Одна из основных причин нагноения троакарных ран - излишняя травматизация тканей, через которые проходит порт. Это происходит за счет чрезмерной компрессии инструментом на порт во время гипертракции или попытках устранить «неадекватный угол атаки» в сложных анатомических условиях. Особенностью РК является полное отсутствие тракционного воздействия порта на переднюю брюшную стенку за счет конструкционных возможностей роботических манипуляторов.

Для устранения послеоперационных осложнений в 5 (5,5%) наблюдениях никаких дополнительных лечебных мероприятий не потребовалось. У 10 (11%) пациентов проводились пункции жидкостных скоплений брюшной полости под контролем УЗИ, у 6 (6,6%) – дренирование жидкостных скоплений под контролем УЗИ. В 3 (3,3%) случаях выполнены повторные оперативные вмешательства, 2 (2,2%) – смена антибактериальной терапии. По 1 (1,1%) наблюдению – местное лечение раны, промывание дренажа (в связи с желчеистечением), пункции плевральных полостей (всего 2 пункции), ЭРХПГ со стентированием желчных протоков (при желчеистечении из субсегментарного протока).

Повторные операции выполнены в 3 наблюдениях в группе РАО. Во всех наблюдениях показанием к повторной операции было кровотечение. В 1 - после РА бисегментэктомии II-III при гемангиоме на 1-е сутки после операции по поводу травмы мочевого пузыря, кровотечения и предбрюшинной гематомы выполнена релапаротомия, удаление гематомы, гемостаз, ушивание мочевого пузыря. В 1 наблюдении – после РА атипичной резекции II-III сегментов печени по поводу непаразитарной кисты в день операции по поводу кровотечения из области троакарного доступа выполнена релапароскопия, остановка кровотечения. В 1 наблюдении – на 16-е сутки после резекции VII-VIII сегментов по поводу непаразитарной кисты печени в связи с кровотечением по дренажу из остаточной полости выполнена лапаротомия, остановка кровотечения, прошивание ветви правой печеночной артерии.

По классификации Клавьен-Диндо [31] распределение больных следующее: 0 (без осложнений) – 65 (71,4%), I – 5 (5,5%), II – 6 (6,6%), IIIa – 14 (15,4%), IIIb – 3 (3,3%), IVa – 3 (3,3%).

Между сравниваемыми группами не выявлено достоверных отличий по таким показателям, как количество, характер, тяжесть и распределение послеоперационных осложнений.

Послеоперационный койко-день в РАО составил  $9,95 \pm 4,38$  дня, в ЛСО –  $9,75 \pm 7,1$  дня ( $p > 0,05$ ). Различия по данному критерию не отмечено.

При анализе полученных результатов выявлен ряд преимуществ использования РК в хирургии печени по сравнению с традиционной ЛС техникой.

РАО успешно выполнялись у пациентов с солидными образованиями печени, в 2,7 раза превосходящих по размеру таковые в контрольной группе.

Сложные анатомические резекции выполнялись значительно чаще в РА варианте. При этом продолжительность хирургических вмешательств максимальной, III категории сложности, была существенно меньше при РАО. Несмотря на отсутствие достоверной разницы, число конверсий в количественном сравнении больше в ЛС группе.

Пациенты с множественными кистами печени чаще оперировались ЛС способом. Отличие обусловлено тем, что для хирургического лечения множественных кист печени необходимо выполнение манипуляций в нескольких анатомических областях. В данной ситуации применение ЛС техники предпочтительнее.

Достоверных различий по количеству интраоперационных осложнений и конверсии в сравниваемых группах не было. Однако стоит отметить, что технические преимущества РК позволили достигнуть гемостаза при развитии тяжелого паренхиматозного кровотечения во всех наблюдениях. При ЛСО данное осложнение потребовало выполнение конверсии.

В послеоперационном периоде при РАО длительность применения ненаркотических опиоидных препаратов была короче. Связано это с меньшей травмой передней брюшной стенки троакарами РК за счет отсутствия эффекта гипертракции. Последнее достигается преимуществами технологии «EndoWirst».

РК обладает техническими преимуществами над традиционной лапароскопией. В этой связи, одной из оптимальных точек приложения комплекса, являлись атипичные резекции задних сегментов печени (VII, VIII) по поводу непаразитарных кист. Это так называемые «трудные сегменты» для лапароскопических вмешательств. Применение РК также целесообразно при выполнении малых (до трех сегментов) анатомических резекций при локализации солидного образования во II-VI сегментах печени.

## ВЫВОДЫ

1. Наиболее обоснованными областями применения роботического комплекса в хирургической гепатологии являются атипичные резекции VII и VIII сегментов печени по поводу непаразитарных кист при экстрапаренхиматозном расположении, а также малые анатомические резекции при солидных образованиях с локализацией во II-VI сегментах.

2. Система 3D моделирования робот-ассистированных операций на печени позволяет оптимизировать использование роботического комплекса и наиболее эффективна на этапах освоения методики. Данный метод дооперационного обследования вносит существенный вклад в разработку стандартизованных робот-ассистированных вмешательств в хирургической гепатологии.

3. Разработанный технический алгоритм позволяет выполнять робот-ассистированные атипичные резекции «задних» сегментов печени при непаразитарных кистах и малые анатомические резекции печени «передних» локализаций.

4. Непосредственные результаты робот-ассистированных и лапароскопических вмешательств сопоставимы. В то же время использование роботического комплекса позволяет расширить спектр миниинвазивных резекций печени.



## Практические рекомендации

1. Для установки портов в оптимальном положении с целью исключения «конфликта» манипуляторов и расширения зоны хирургических действий на этапах освоения методики наиболее эффективно применение 3D моделирования РАО на печени.

2. Для обеспечения адекватного гемостаза при РАО диссекцию паренхимы печени необходимо выполнять малыми порциями с использованием би- и монополярной коагуляции, выделением сосудисто-секреторных элементов, их клипированием, перевязкой либо прошиванием.

3. Использование УЗ ножниц при РА атипичной резекции печени при непаразитарных кистах наиболее оптимально при резекциях переднего контура кисты. Для мобилизации заднего контура целесообразнее использовать роботические монополярные ножницы в комплексе с биполярным зажимом «Мэриленд».

4. При РА анатомических резекциях печени с целью контроля кровотечения и временной его остановки необходимо использовать турникет гепатодуоденальной связки тесьмой, которую удобно выводить через ассистентский порт на переднюю брюшную стенку.

5. При множественных кистах печени использование РК нецелесообразно по причине широкой области хирургических действий и необходимости работы в разных анатомических областях.

6. При непаразитарных кистах и солидных образованиях с локализацией в «передних» (II-VI) сегментах и необходимости выполнения малых атипичных резекций (до 2 сегментов) печени целесообразнее использование ЛС технологии.

7. При локализации солидного очага в VII-VIII сегментах необходимо рассматривать выполнение правосторонней гемигепатэктомии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берелавичус С.В. Робот-ассистированные операции на печени / С.В.Берелавичус, А.Г.Кригер, Н.Л.Титова, И.С.Поляков // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2014. - № 11. - С. 81-87.
2. Вишневский, В.А. Операции на печени. Руководство для хирургов / В.А.Вишневский, В.А.Кубышкин, А.В.Чжао, Р.З.Икрамов. – М.: Миклош, 2003. – С. 157.
3. Дыхно А.М. //Вестник хирургии. - 1955.- №4. – С. 117-119.
4. Ермолов, А.С. История развития хирургии печени / А.С. Ермолов, А.В. Чжао, А.О. Чугунов // Бюллетень сибирской медицины. - 2007. - № 3. - С. 8-15.
5. Кислицин, Д.П. Робот-ассистированные вмешательства при заболеваниях гепатопанкреатодуоденальной зоны / Д.П. Кислицин, В.В. Хрячков, А.А. Добровольский, Н.А. Колмачевский// Материалы XV Съезда Общества эндохирургов России. - М. - 2012. - С. 17.
6. Мангейм, Дж.Б. Политология: Методы исследования: пер. с англ. [Текст] / Дж.Б. Мангейм, Р.К. Рич.- М.: Весь Мир, 1997.- С. 269.
7. Прудков М.И. Основы минимально инвазивной хирургии. - Екатеринбург, 2007. - Стр. 56- 60.
8. Склифосовский, Н.В. // Врач. – 1890/ - №27. – С. 594-595.
9. Федоров, А.В. Роботохирургия / А.В. Федоров, А.Г. Кригер, С.В. Берелавичус, Д.С. Горин// Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2008. - С. 12-19.
10. Шапкин, В.С. Резекция печени / В.С.Шапкин. – М., 1967- 299 с.
11. Шишин, К.В. Лапароскопическая диагностика и оперативные вмешательства при очаговых образованиях печени: дисс. докт. мед. наук: 14.00.27 / Шишин Кирилл Вячеславович. - М., 2009.
12. Юдин, С.С. // Новая хирургия. - 1929.- № 8.- С. 68.
13. Allendorf, D.F. Postoperative immune function varies inversely with the degree of surgical trauma in a murine model / J.D. Allendorf, M. Bessler, R.L. Whelan et al. // Surg Endosc. - 1997. - №11. - P. 427–430.

14. Bai, X.L. Long-term results of laparoscopic fenestration for patients with congenital liver cysts / X.L. Bai, T.B. Liang, W.L. Yu J. Wang, Y. Shen, M. Zhang, S.S. Zheng // *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* – 2007. – Vol. 6. – N. 6. – P. 600 – 603.
15. Belli, G. Laparoscopic versus open liver resection for hepatocellular carcinoma in patients with histologically proven cirrhosis: short- and middle-term results / G. Belli, C. Fantini, A. D'Agostino, L. Cioffi, S. Langella, N. Russolillo, A. Belli // *Surg Endosc.* - 2007. - №21(11). - P.2004-2011.
16. Berber, E. Robotic versus laparoscopic resection of liver tumours / E. Berber, H.Y. Akyildiz, F. Aucejo, G. Gunasekaran, S. Chalikonda, J. Fung // *HPB.* - 2010. - №12(8). - P. 583–586.
17. Boggess, J.F. Robotic surgery in gynecologic oncology: evolution of a new surgical paradigm // *J Robot Surg.* - 2007. - №1(1). - P. 31-37.
18. Bryant, R. Laparoscopic liver resection-understanding its role in current practice: the Henri Mondor Hospital experience / R. Bryant, A. Laurent, C. Tayar, D. Cherqui // *Ann Surg.* - 2009. - №250. - P. 103-111
19. Buchs, N.C. Augmented environments for the targeting of hepatic lesions during image-guided robotic liver surgery / N.C. Buchs, F. Volonte, F. Pugin, C. Toso, M. Fusaglia, K. Gavaghan, P.E. Majno, M. Peterhans, S. Weber, P. Morel // *J Surg Res.* - 2013. №184(2). - P. 825-831.
20. Buchs, N.C. Threedimensional laparoscopy: a step toward advanced surgical navigation / N.C. Buchs, F. Volonte, F. Pugin, P. Morel // *Surg Endosc.* - 2013. - №27. - P. 692.
21. Buell, J.F. The international position on laparoscopic liver surgery: The Louisville Statement 2008/ J.F. Buell, D. Cherqui, D.A. Geller, N. O'Rourke, D. Iannitti, I. Dagher, A.J. Koffron, M. Thomas, B. Gayet, H.S. Han, G. Wakabayashi, G. Belli, H. Kaneko, C.G. Ker, O. Scatton, A. Laurent, E.K. Abdalla, P. Chaudhury, E. Dutson, C. Gamblin, M. D'Angelica, D. Nagorney, G. Testa, D. Labow, D. Manas, R.T. Poon, H. Nelson, R. Martin, B. Clary, W.C. Pinson, J. Martinie, J.N. Vauthey, R. Goldstein, S. Roayaie, D. Barlet, J. Espat, M. Abecassis, M. Rees, Y. Fong, K.M. McMasters, C.

Broelsch, R. Busuttil, J. Belghiti, S. Strasberg, R.S. Chari // *Ann Surg.* - 2009. - №250. - P. 825-830.

22. Casciola, L. Robot-assisted parenchymal-sparing liver surgery including lesions located in the posterosuperior segments / L. Casciola, A. Patriiti, G. Ceccarelli, A. Bartoli, C. Ceribelli, A. Spaziani // *Surg Endosc.* - 2011. - №25. - P. 3815–3824.

23. Chan, O.C. Robotic hepatobiliary and pancreatic surgery: a cohort study / Chan O.C., Tang C.N., Lai E.C., Yang G.P., Li M.K. // *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* - 2011. - №18(4). - P. 471–480.

24. Cherqui, D. Laparoscopic liver resection // *Br J Surg.* - 2003. - №90(6). - P. 644-646.

25. Cho, J.Y. Feasibility of laparoscopic liver resection for tumors located in the posterosuperior segments of the liver, with a special reference to overcoming current limitations on tumor location / J.Y. Cho, H.S. Han, Y.S. Yoon, S.H. Shin // *Surgery.* - 2008. - №144. - p. 32-38.

26. Choi, G.H. Robotic liver resection: technique and results of 30 consecutive procedures / G.H. Choi, S.H. Choi, S.H. Kim, H.K. Hwang, C.M. Kang, J.S. Choi, W.J. Lee // *Surg. Endosc.* - 2012. - №26(8). - P. 2247–2258.

27. Choi, S.B. Early experiences of robotic-assisted laparoscopic liver resection / S.B. Choi, J.S. Park, J.K. Kim, W.J. Hyung, K.S. Kim, D.S. Yoon, W.J. Lee, B.R. Kim // *Yonsei Med. J.* - 2008. - №49(4). - P. 632–638.

28. Coelho, F.F. Laparoscopic liver resection: Experience based guidelines / F.F.Coelho, J.A.Kruger, G.M.Fonseca, R.L.Araújo, V.B.Jeismann, M.V.Perini, R.M.Lupinacci, I.Cecconello, P.Herman // *World J. Gastrointest. Surg.* - 2016 Jan 27; №8(1). – P. 5-26.

29. Costi, R. Laparoscopic right posterior hepatic bisegmentectomy (Segments VII-VIII) / R. Costi, E. Capelluto, N. Sperduto, J. Bruyns, J. Himpens, G.B. Cadie`re // *Surg Endosc.* - 2003. - №17. - P. 162.

30. Dagher, I. Laparoscopic major hepatectomy: an evolution in standard of care / I. Dagher, N. O'Rourke, D.A. Geller, D. Cherqui, G. Belli, T.C. Gamblin, P. Lainas, A.

Laurent, K.T. Nguyen, M.R. Marvin, M. Thomas, K. Ravindra, G. Fielding, D. Franco, J.F. Buell // *Ann Surg.* - 2009. - №250. - P. 856-860.

31. Dindo, D. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey / D. Dindo, N. Demartines, P.A. Clavien // *Ann Surg.* - 2004. - № 240(2). - P. 205-213.

32. Dulucq, J.L. Isolated laparoscopic resection of the hepatic caudate lobe: surgical technique and a report of 2 cases / J.L. Dulucq, P. Wintringer, C. Stabilini, A. Mahajna // *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* - 2006. - №16. - P. 32-35.

33. Dulucq, J.L. Laparoscopic liver resections: a single center experience / J.L. Dulucq, P. Wintringer, C. Stabilini, J. Berticelli, A. Mahajna // *Surg Endosc.* - 2005. - №19(7). - P. 886-891.

34. Fan, S.T. Continuous improvement of survival outcomes of resection of hepatocellular carcinoma: a 20-year experience / S.T. Fan, Lo C. Mau, R.T. Poon, C. Yeung, C. Leung Liu, W.K. Yuen, C. Ming Lam, K.K. Ng, S. Ching Chan // *Ann Surg.* - 2011. - №253. - P. 745–758.

35. Gagner, M. Laparoscopic partial hepatectomy for liver tumor. / M. Gagner, M. Rheault, J. Dubuc // *Surg Endosc.* - 1992. - №6. - P. 99.

36. Gayet, B. Totally laparoscopic right hepatectomy / B. Gayet, D. Cavaliere, E. Vibert et al. // *Am J Surg.* - 2007. - №194(5). - P. 685-689.

37. Gigot, J.F. Laparoscopic liver resection for malignant liver tumors: preliminary results of a multicenter European study / J.F. Gigot, D. Glineur, J. Santiago Azagra, M. Goergen, M. Ceuterick, M. Morino, J. Etienne, J. Marescaux, D. Mutter, L. van Krunkelsven, B. Descottes, D. Valleix, F. Lachachi, C. Bertrand, B. Mansvelt, G. Hubens, J.P. Saey, R. Schockmel // *Ann Surg.* - 2002. - №236. - P. 90-97.

38. Gigot, J.F. The surgical management of congenital liver cysts / J.F. Gigot, S. Metairie, J. Etienne, Y. Horsmans, B.E. van Beers, C. Sempoux, P. Deprez, R. Materne, A. Geubel, D. Glineur, P. Gianello // *Surg. Endosc.* - 2001. - №15(4). - P. 357 – 363.

39. Giulianotti, P.C. Robot-assisted laparoscopic extended right hepatectomy with biliary reconstruction / P.C. Giulianotti, F. Sbrana, F.M. Bianco, P. Addeo // *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* - 2010. - №20(2). - P. 159-163.

40. Giulianotti, P.C. Robot-assisted laparoscopic pancreatic surgery: single-surgeon experience / P.C. Giulianotti, F. Sbrana, F.M. Bianco, E.F. Elli, G. Shah, P. Addeo, G. Caravaglios, A. Coratti // *Surg. Endosc.* - 2010. - №24(7). - P. 1646-1657.
41. Giulianotti, P.C. Robot-assisted right lobe donor hepatectomy / P.C. Giulianotti, I. Tzvetanov, H. Jeon, F. Bianco, M. Spaggiari, J. Oberholzer // *Transpl. Int.* - 2011. - №25(1). - P. e5–e9.
42. Giulianotti, P.C. Robotic liver surgery: results for 70 resections / P.C. Giulianotti, A. Coratti, F. Sbrana, P. Addeo, F.M. Bianco, N.C. Buchs, M. Annechiarico, E. Benedetti // *Surgery.* - 2011. - №149(1). - P. 29–39.
43. Giulianotti, P.C. Robotic right hepatectomy for giant hemangioma in a Jehovah's Witness / P.C. Giulianotti, P. Addeo, F.M. Bianco // *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* - 2011. - №18(1). - P. 112–118.
44. Giulianotti, P.C. Totally robotic right hepatectomy: surgical technique and outcomes / P.C. Giulianotti, F. Sbrana, A. Coratti, F.M. Bianco, P. Addeo, N.C. Buchs // *Arch. Surg.* - 2011. - №146(7). - P. 844–850.
45. Himpens, J. Telesurgical laparoscopic cholecystectomy / J. Himpens, G. Leman, G.B. Gadiere // *Surg Endosc.* - 1998. - №12. - P. 1091.
46. Ho, C.M. Systematic review of robotic liver resection / C.M. Ho, G. Wakabayashi, H. Nitta, N. Ito, Y. Hasegawa, T. Takahara // *Surg. Endosc.* - 2013. - №27(3). - P. 732-739.
47. Holloway, R.W. Robotic-assisted resection of liver and diaphragm recurrent ovarian carcinoma: description of technique / R.W. Holloway, L.A. Brudie, J.A. Rakowski, S. Ahmad // *Gynecol. Oncol.* - 2011. - №120(3). - P. 419–422.
48. Hwang, D.W. Laparoscopic major liver resection in Korea: a multicenter study / D.W. Hwang, H.S. Han, Y.S. Yoon, J.Y. Cho, Y. Kwon, J.H. Kim, J.S. Park, D.S. Yoon, I.S. Choi, K.S. Ahn, Y.H. Kim et al. // *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* - 2013. - №20. - P. 125–130.
49. Ji, W.B. Robotic-assisted laparoscopic anatomic hepatectomy in China: initial experience / W.B. Ji, H.G. Wang, Z.M. Zhao, W.D. Duan, F. Lu, J.H. Dong // *Ann. Surg.* - 2011. - №253(2). - P. 342–348.

50. Jones, S.B. Surgical aspects and future developments in laparoscopy / S.B. Jones, D.B. Jones // *Anesthesiol Clin North Am.* - 2001. - №19. - P. 107–124.
51. Kandil, E. Robotic liver resection: initial experience with three-arm robotic and single-port robotic technique / E. Kandil, S.I. Noureldine, B. Saggi, J.F. Buell // *JLS.* - 2013. - №17(1). - P. 56-62.
52. Kim, V.B. Early experience with telemanipulative robot-assisted laparoscopic cholecystectomy using Da Vinci / V.B. Kim, W.H. Chapman, R.J. Albrecht et al. // *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* - 2002. - №12. - P. 34–40.
53. Lai, E.C. Multimodality laparoscopic liver resection for hepatic malignancy from conventional total laparoscopic approach to robot-assisted laparoscopic approach / E.C. Lai, C.N. Tang, G.P. Yang, et al. // *Int J Surg.* - 2011. - №9. - P. 324–328.
54. Lai, E.C. Robot-assisted laparoscopic hemi-hepatectomy: technique and surgical outcomes / E.C. Lai, C.N. Tang, M.K. Li // *Int. J. Surg.* - 2012. - №10(1). - P. 11–15.
55. Lai, E.C. Robot-assisted laparoscopic liver resection for hepatocellular carcinoma: short-term outcome / E.C. Lai, G.P. Yang, C.N. Tang // *Am J Surg.* - 2013 Jun. - №205(6). - P. 697-702.
56. Lanfranco, A.R. Robotic surgery: a current perspective / A.R. Lanfranco, A.E. Castellanos, J.P. Desai, W.C. Meyers // *Ann Surg.* - 2004. - №239(1). - P. 14-21.
57. Laurent, A. Laparoscopic liver resection for subcapsular hepatocellular carcinoma complicating chronic liver disease / A. Laurent, D. Cherqui, M. Lesurtel, F. Brunetti, C. Tayar, P.L. Fagniez // *Arch Surg.* - 2003. - №138(7). - P. 763-769.
58. Lesurtel, M. Laparoscopic versus open left lateral hepatic lobectomy: a case-control study / M. Lesurtel, D. Cherqui, A. Laurent, C Tayar, P.L. Fagniez // *J Am Coll Surg.* - 2003. - №196(2). - P. 236-242.
59. Machado, M.A. First robotic-assisted laparoscopic liver resection in Latin America / M.A. Machado, F.F. Makdissi, R.C. Surjan, R.Z. Abdalla // *Arq. Gastroenterol.* - 2009. - №46(1). - P. 78–80.

60. Machado, M.A. Intrahepatic Glissonian approach for laparoscopic right segmental liver resections / M.A. Machado, F.F. Makdissi, F.H. Galvao, M.C. Machado // *Am. J. Surg.* - 2008. - №196(4). - P. e38-42.

61. Marescaux, J. Transcontinental robot-assisted remote telesurgery: feasibility and potential applications / J.Marescaux, J.Leroy, F.Rubino et al. // *Ann Surg.* – 2002. - №235. – P. 487—492.

62. Martucci, G. Anesthetic management of totally robotic right lobe living-donor hepatectomy: new tools ask for perioperative care / G. Martucci, G. Burgio, M. Spada, A.F. Arcadipane // *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* - 2013. - №17(14). -P. 1974-1977.

63. McClusky, D.A. Hepatic Surgical Anatomy: Historical Partners in Progress / D.A. McClusky, B.A. Lee, J. Skandalakis et al. // *World J. Surg.* - 1997. - №21. - P. 330—342.

64. Monteferrante, E. Laparoscopic deroofing of non parasitic posterolateral liver cyst. Technical considerations / E. Monteferrante, N. Pitrelli, F. Ciarelli et al. // *Minerva Chir.* – 2003. – №58(6). – P. 823 – 825.

65. Moorthy, K. The management of simple hepatic cysts: sclerotherapy or laparoscopic fenestration / K. Moorthy, N. Mihssin, P.W. Houghton // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* – 2001. – №83(6). – P. 409 – 414.

66. Morino, M. Laparoscopic vs open hepatic resection: a comparative study / M. Morino, I. Morra, E. Rosso, C. Miglietta, C. Garrone // *Surg. Endosc.* - 2003. - №17(12). - P. 1914 – 1918.

67. Mostaedi., R. Laparoscopic liver resection: Current role and limitations / R. Mostaedi, Z. Milosevic, H.S. Han, V.P. Khatri // *World J Gastrointest Oncol.* - 2012. - №15;4(8). - P. 187-192.

68. Nguyen, K.T. World review of laparoscopic liver resection: 2,804 patients / K.T. Nguyen, T.C. Gamblin, D.A. Geller // *Ann Surg.* - 2009. - №250. - P. 831–841.

69. Packiam, V. Minimally invasive liver resection: robotic versus laparoscopic left lateral sectionectomy / V. Packiam, D.L. Bartlett, S. Tohme, S. Reddy, J.W. Marsh, D.A. Geller, A. Tsung // *J. Gastrointest. Surg.* - 2012. - №16(12). - P. 2233-2238.



70. Panaro, F. Robotic liver resection as a bridge to liver transplantation / F. Panaro, T. Piardi, M. Cag, J. Cinqualbre, P. Wolf, M. Audet // *JLS*. - 2011. - №15(1). - P. 86–89.

71. Patriti, A. Laparoscopic and robot-assisted one-stage resection of colorectal cancer with synchronous liver metastases: a pilot study / A. Patriti, G. Ceccarelli, A. Bartoli, A. Spaziani, L.M. Lapalorcia, L. Casciola // *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* - 2009. - №16(4). - P. 450–457.

72. Peterhans, M. A navigation system for open liver surgery: design, workflow and first clinical applications / M. Peterhans, A. vom Berg, B. Dagon et al. // *Int J Med Robot.* - 2011. - №7. - P. 7.

73. Prasad, S.M. Prospective clinical trial of robotically assisted endoscopic coronary grafting with 1 year follow-up / S.M. Prasad, C.T. Ducko, E.R. Stephenson et al. // *Ann Surg.* - 2001. - №233. - P. 725–732.

74. Reddy, S.K. Laparoscopic liver resection / S.K. Reddy, A. Tsung, D.A. Geller // *World J Surg.* - 2011. - №35. - P. 1478–1486.

75. Ryska, M. Manual and robotic laparoscopic liver resection. Two case reviews / M. Ryska, J. Fronek, J. Rudis, B. Jurenka, D. Langer, J. Pudil // *Rozhl. Chir.* - 2006. - №85 (10). - P. 511–516.

76. Salky, B. 1992 Scientific Session of the Society of American Gastrointestinal Surgeons (SAGES) Washington, D.C., USA, April 11–12, 1992 / B. Salky, J. Bauer, D.W. Easter, A. Cuschieri, M. Lavelle-Jones, L. Nathanson, C.P. Brandt, P.P. Priebe, M.L. Eckhauser, H.F. Henriques III, D.J. Deziel, K.W. Millikan, E.D. Staren, S.G. Economou, G.W. Lexer, G.C. Lexer, F. Lehofer, G. Meiser, O. Boeckl, M.D. Williams et al. // *Surg Endosc.* - 1992. - №6. - P. 85–110.

77. Satava, R.M. Robotic surgery: state of the art and future trends / R.M. Satava, J.C. Bowersox, M. Mack et al. // *Contemp Surg.* - 2001. - №57. P. 489–499.

78. Sugimoto, M. da Vinci robotic single-incision cholecystectomy and hepatectomy using single-channel GelPort access / M. Sugimoto, K. Tanaka, Y. Matsuoka, M. Man-i, Y. Morita, S. Tanaka, S. Fujiwara, T.J. Azuma // *Hepatobiliary Pancreat. Sci.* - 2011. - №18(4). - P. 493–498.

79. Troisi, R.I. Robot assistance in liver surgery: a real advantage over a fully laparoscopic approach? Results of a comparative bi-institutional analysis / R.I. Troisi, A. Patriti, R. Montalti, L. Casciola // *Int. J. Med. Robot.* - 2013. - №9(2). - P. 160-166.

80. Vasile, S. The robotic-assisted left lateral hepatic segmentectomy: the next step / S. Vasile, O. Sgarbura, V. Tomulescu, I. Popescu // *Chirurgia (Bucur).* - 2008. - №103(4). - P. 401–405.

81. Vibert, E. Major digestive surgery using a remote-controlled robot: the next revolution / E. Vibert, C. Denet, B. Gayet // *Arch. Surg.* - 2003. - №138(9). - P. 1002-1006.

82. Volonte, F. Augmented reality and image overlay navigation with OsiriX in laparoscopic and robotic surgery: not only a matter of fashion / F. Volonte, F. Pugin, P. Bucher, M. Sugimoto, O. Ratib, P. Morel // *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* - 2011. - №18. - P. 506.

83. Volonte, F. Augmented reality to the rescue of the minimally invasive surgeon. The usefulness of the interposition of stereoscopic images in the da Vinci robotic console / F. Volonte, N.C. Buchs, F. Pugin, J. Spaltenstein, B. Schiltz, M. Jung, M. Hagen, O. Ratib, P. Morel // *Int J Med Robot.* - 2013. - №9(3). - P. e34-38.

84. Volonte, F. Console-integrated stereoscopic OsiriX 3D volume-rendered images for da Vinci colorectal robotic surgery / F. Volonte, F. Pugin, N.C. Buchs et al. // *Surg Innov.* - 2013. - №20. - P. 158.

85. Wakabayashi, G. Our initial experience with robotic hepato-biliary-pancreatic surgery / G. Wakabayashi, A. Sasaki, S. Nishizuka, T. Furukawa, M. Kitajima // *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* - 2011. - №18(4). - P. 481–487.

86. Wakabayashi, G. Recommendations for Laparoscopic Liver Resection. A Report From the Second International Consensus Conference Held in Morioka / G.Wakabayashi, D.Cherqui, D.A.Geller, J.F.Buell, H.Kaneko, H.S.Han, H.Asbun, N.O'Rourke, M.Tanabe, A.J.Koffron, A.Tsung, O.Soubrane, M.A.Machado, B.Gayet, R.I.Troisi, P.Pessaux, R.M.Van Dam, O.Scotton, M.Abu Hilal, G.Belli, C.H.Kwon, B.Edwin, G.H.Choi, L.A.Aldrighetti, X.Cai, S.Cleary, K.H.Chen, M.R.Schön, A.Sugioka, C.N.Tang, P.Herman, J.Pekolj, X.P.Chen, I.Dagher, W.Jarnagin,

M.Yamamoto, R.Strong, P.Jagannath, C.M.Lo, P.A.Clavien, N.Kokudo, J.Barkun, S.M.Strasberg // *Annals of Surgery*. - 2015 Apr; 261(4). – P. 619-629.

87. Wang, J. Da Vinci Robot-assisted Anatomic Left Hemihepatectomy and Biliary Reconstruction / J. Wang, Q. Liu, J. Chen, W. Duan, N. Zhou // *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. - 2013. - Vol. 23, №3. - P. 89.

88. Weber, T. Laparoscopic unroofing of nonparasitic liver cysts within segments VII and VIII: technical considerations / T. Weber, W. Sendt, J. Scheele // *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A*. – 2004. – №14(1). – P. 37 – 42.

89. Yoon, Y.S. Total laparoscopic liver resection for hepatocellular carcinoma located in all segments of the liver / Y.S. Yoon, H.S. Han, J.Y. Cho, K.S. Ahn // *Surg Endosc*. - 2010. - №24. - P. 1630-1637.