

на правах рукописи

Поляков Игорь Сергеевич

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

14.01.17. – хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

Москва – 2016

**Работа выполнена в ФГБУ «Институт Хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства
Здравоохранения России**

Научный руководитель:

Доктор медицинских наук

БЕРЕЛАВИЧУС

Станислав Валерьевич

Официальные оппоненты:

Ветшев Пётр Сергеевич

ФГБУ "Национальный Медико-хирургический Центр им.
Н.И.Пирогова"

доктор медицинских наук, профессор кафедры Хирургии с
курсами травматологии и хирургической эндокринологии
Института усовершенствования врачей и заместитель
генерального директора по лечебной и научно-
образовательной части ФГБУ "Национальный Медико-
хирургический Центр им. Н.И.Пирогова".

Матвеев Николай Львович

Московский государственный медико-стоматологический
университет им. А.И.Евдокимова

доктор медицинских наук, профессор кафедры
Эндоскопической хирургии факультета дополнительного
профессионального образования Московского
государственного медико-стоматологического университета
им. А.И.Евдокимова.

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет имени
Н.И. Пирогова Минздрава России

Защита состоится «___» _____ 2016 г. в _____ часов

на заседании диссертационного совета Д 208 124.01 при ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.
Вишневского» Минздрав России

Адрес: 117977, Москва, ул. Б. Серпуховская, дом 27.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института хирургии
им. А.В.Вишневского.

Автореферат разослан «___» _____ 2016 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук

Шаробаро В.И.

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 [Fan S.T., 2011]. Одним из направлений развития хирургической гепатологии явилось внедрение миниинвазивных технологий.

Преимущества лапароскопической (ЛС) хирургии по сравнению с традиционными (Тр) вмешательствами хорошо всем известны [Allendorf D.F., 1997; Jones S.B., 2001; Kim V.B., 2002]. 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 [Nguyen K.T., 2009; Reddy S.K., 2011]. **Первая ЛС анатомическая резекция печени в России [Емельянов С.И., Матвеев Н.Л., 2007] показала, что совершенствование техники миниинвазивных вмешательств на печени является перспективным направлением.** 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 [Satava R.M., 2001]. 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 [Prasad S.M., 2001].

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 [Cherqui D., 2003]. Большие размеры печени и особенности ее локализации не позволяют обеспечить полноценный ЛС осмотр всей ее поверхности, затрудняют свободный инструментальный доступ, особенно к задним сегментам [Шишин

К.В., 2011].

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 [Ветшев П.С., 2008; Buell J.F, 2008; Wakabayashi G., 2015]. 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. В октябре 2014 года в Могоика (Япония) состоялся второй консенсус, посвященный миниинвазивной хирургии печени [Wakabayashi G., 2015]. 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. **На территории РФ имеются единичные публикации робот-ассистированных резекций печени [Кислицин Д.П., 2011; Ветшев П.С., 2016].**

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.

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.

Научная новизна исследования

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 работы

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 роботхирургии.

Разработанные технические аспекты выполнения РАО на печени обеспечивают

максимально эффективное использование ПК с обеспечением безопасности и малотравматичности.

Реализация результатов работы

Технический протокол использования ПК, 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.

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. 10th 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 2013г.;
6. Научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы клинической хирургии» в г. Киев 16-17 мая 2013г.;
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.

Публикации

По теме исследования опубликовано 7 работ в журналах, рецензируемых ВАК при

Министерстве образования и науки РФ.

Структура и объем работы

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.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

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 вмешательства. 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 [Buell J.F, 2008; Wakabayashi G., 2015], 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 [Шишин К.В., 2011]) 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.

Табл. 1. 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%)

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%)).

Табл. 2. 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 p<0,05*	67,69 ± 31,17 p<0,05	107 ± 39,5	74,8 ± 47 p<0,05	25,2 ± 19,5 p<0,05	97,4 ± 46,6	82,9 +/- 47,9
Множествен ные кисты печени	1 (2,4%) p<0,05	0	1 (3,8%) p<0,05	16 (32,7%) p<0,05	0	16 (48,5%) p<0,05	17 (18,7%)
Резекции задних сегментов (VII-VIII)	5 (11,9%)	0	5 (19,2%)	4 (8,2%)	1 (6,25%)	3 (9,1%)	9 (9,9%)
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							

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.

В рамках исследования разработаны технические аспекты, стандартизированы и внедрены в практику следующие операции: РА атипичная резекция задних сегментов печени при непаразитарных кистах, РА бисегментэктомия II-III.

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.

Табл. 3. 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%) $p < 0,05^*$	25 (96,2%)	47 (92,9%)	15 (93,75%) $p < 0,05$	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%) $p < 0,05$	0	0	0 $p < 0,05$	0	7 (7,7%)
Левосторонняя гемигепатэктомия	0	0	0	1 (2%)	0	1 (3%)	1 (1,1%)
Всего	42 (100%)	16 (100%)	26 (100%)	49 (100%)	16 (100%)	33 (100%)	91 (100%)
* Сравнение проведено с аналогичными группами и подгруппами							

С целью оценки сложности резекции мы использовали классификацию, принятую в 2008 году на мировом конгрессе в Луисвилле, в 2014 году в Мариока [Buell J.F, 2008; Wakabayashi G., 2015]. 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%) наблюдении, 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, $p=0,075$).

Табл. 4. 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%) $p<0,05^*$	40 (81,6%)	14 (87,5%)	26 (78,8%) $p<0,05$	70 (76,9%)
II (атипичные резекции)	21 (50%) $p<0,05$	7 (43,75%)	14 (53,85%) $p<0,05$	39 (79,6%) $p<0,05$	13 (81,25%)	26 (78,8%) $p<0,05$	60 (65,9%)
II (анатомические резекции)	9 (21,4%)	8 (50%) $p<0,05$	1 (3,85%)	1 (2%)	1 (6,25%) $p<0,05$	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 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.



Рис. 1. 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 +/- 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) ($p>0,05$).

Табл. 5. 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%)

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 «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 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 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 [Dindo D., 2004] 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%).

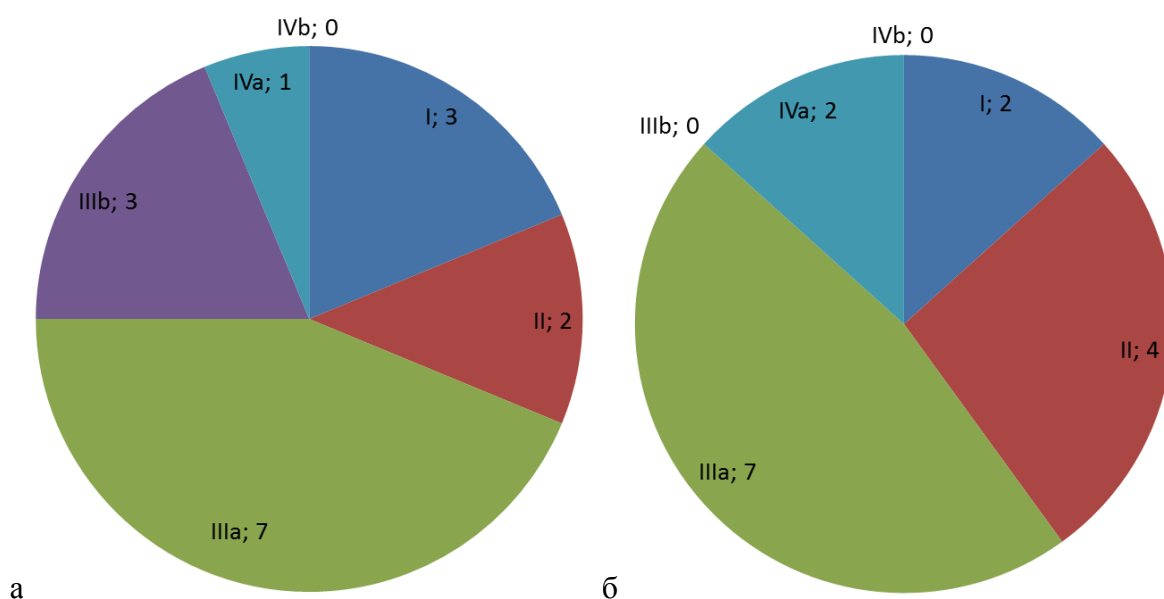


Рис. 2. Тяжесть послеоперационных осложнений по классификации Клавьен–Диндо в группах РАО (а) и ЛСО (б).

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.

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. Не смотря 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 «EndoWrist».

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 РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Горин Д.С., Поляков И.С. Робот-ассистированные операции при солидно-псевдопапиллярных опухолях поджелудочной железы (литературная справка и клиническое наблюдение). Вестник экспериментальной и клинической хирургии. - 2012. - Т. V. - № 4. - С. 694-698.

2. Берелавичус С.В., Теплов А.А., Кригер А.Г., Кармазановский Г.Г., Ветшева Н.Н., Поляков И.С., Горин Д.С. Робот-ассистированная резекция мочевого пузыря по поводу феохромоцитомы. - Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2013. - Т. VI. - № 3. – С. 360-365.
3. Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Теплов А.А., Кармазановский Г.Г., Ветшева Н.Н., Поляков И.С., Горин Д.С. Феохромоцитома мочевого пузыря. - Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2013. - № 10. – С. 50-52.
4. Берелавичус С.В., Кригер А.Г., Старков Ю.Г., Шишин К.В., Горин Д.С., Поляков И.С. Робот-ассистированные и лапароскопические резекции печени при непаразитарных кистах задних сегментов. - Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2013. - № 6. – С. 14-19.
5. Берелавичус С.В., Кригер А.Г., Титова Н.Л., Поляков И.С. Робот-ассистированные операции на печени. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2014. - № 11. - С. 81-87.
6. Берелавичус С.В., Поляков И.С., Кригер А.Г., Горин Д.С. Применение роботизированного хирургического комплекса da Vinci в хирургии печени. - Анналы хирургической гепатологии. - 2014. - Т. 19. - № 4. – С. 110-114.
7. Берелавичус С.В., Кригер А.Г., Титова Н.Л., Смирнов А.В., Поляков И.С., Калдаров А.Р., Сон А.И. Себестоимость робот-ассистированных и лапароскопических операций. - Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2015. - № 4. – С. 31-34.