

на правах рукописи

Сон Андрей Ильич

Робот-ассистированные операции при неорганных забрюшинных образованиях

14.01.17. – хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

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

Москва – 2017

**Работа выполнена в ФГБУ «Институт Хирургии им. А.В.Вишневого»
Минздрава России**

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

Берелавичус
Станислав Валерьевич

Официальные оппоненты:

Ветшев Петр Сергеевич – 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 – доктор медицинских наук, профессор кафедры эндоскопической хирургии факультета последипломного образования ГБОУ ВПО Московского Государственного Медико-Стоматологического Университета им. А.И. Евдокимова Минздрава России

Ведущая организация:

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский национальный исследовательский университет имени Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится « ____ » _____ 2017 г. в ____ часов
на заседании диссертационного совета Д 208 124.01 при ФГБУ «Институт хирургии им.
А.В.Вишневого» Минздрав России

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

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

Автореферат разослан « ____ » _____ 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук

Сапелкин С. В.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

КТ – компьютерная томография

ЛА – лапароскопически-ассистированный

ЛАО – лапароскопически-ассистированная операция

МРТ – магнитно-резонансная томография

НЗО – неорганное забрюшинное образование

РА – робот-ассистированный

РАО – робот-ассистированная операция

РК – роботический комплекс

Актуальность темы исследования

Использование РК дает хирургу ряд преимуществ: трехмерное изображение операционного поля, отсутствие эффекта преломления, 7 степеней свободы движения манипуляторов. Эти факторы обеспечивают высокий уровень удобства, безопасности, прецизионности и эргономичности при выполнении робот-ассистированных операций (РАО) [Draaisma W. A. et al., 2006; Smith JA Jr. et al., 2012; Bindal V. et al., 2014; Берелавичус С.В. с соавт., 2015; Zhang T. et al., 2016].

Одной из областей практически не охваченных миниинвазивными технологиями является хирургия неорганных забрюшинных образований (опухолей). Робототехника нивелирует целый ряд недостатков современной лапароскопической технологии и привносит в операционный процесс возможности традиционной хирургии. При этом использование РК позволяет сохранить все преимущества миниинвазивной технологии, увеличить прецизионность хирургических манипуляций, оптимизировать положение хирурга и визуально-координационное взаимодействие.

В мировой литературе описаны единичные случаи проведения робот-ассистированных вмешательств при НЗО [Agrawal V. et al., 2014; Bindal V. et al., 2014; Roh Y. et al., 2014]. Отсутствует какая-либо систематизация применения РК в хирургии образований забрюшинного пространства. Не сформулированы четкие показания и противопоказания к РАО при НЗО. В имеющихся публикациях не освещены технические аспекты выполнения вмешательств и их сравнительные результаты.

Следовательно необходимо создание концепции рационального использования робототехники в хирургии НЗО. Актуальным является поиск компромиссных решений, обеспечивающих оптимальное применения робот-ассистированной технологии при удалении забрюшинных образований. Необходимо определение четких показаний для использования РК в хирургическом лечении НЗО и разработка стандартизованных робот-ассистированных операций, отвечающих таким критериям как безопасность и эффективность.

Цель исследования – улучшение результатов хирургического лечения пациентов с неорганными забрюшинными образованиями посредством применения робот-ассистированной технологии.

Задачи исследования:

1. определить показания для робот-ассистированного удаления неорганных забрюшинных образований (опухолей);
2. разработать технические аспекты робот-ассистированных операций при неорганных забрюшинных образованиях (опухолях);

3. сравнить результаты лапароскопического, робот-ассистированного и традиционного удаления неорганных забрюшинных образований (опухолей).

Положения, выносимые на защиту:

1. Проведение робот-ассистированного удаления неорганных забрюшинных опухолей является оправданным при локализации образований в технически сложных областях.

2. Робототехника расширяет возможности миниинвазивной технологии в хирургическом лечении неорганных забрюшинных образований (опухолей).

Научная новизна исследования

Проведенное исследование позволило впервые:

- на основе ретроспективного исследования провести сравнительный анализ результатов применения лапароскопической, робот-ассистированной и традиционной техник при удалении неорганных забрюшинных образований;

- сформулировать систему критериев для осознанного и рационального выбора робототехники, как одного из миниинвазивных методов при удалении неорганных забрюшинных образований;

- изложить научно обоснованные технические аспекты выполнения робот-ассистированных операций при неорганных забрюшинных образований.

Практическая значимость работы

Проведенное исследование позволило определить возможность и оптимальные области применения робот-ассистированной технологии при удалении неорганных забрюшинных образований.

Разработанные технические аспекты выполнения робот-ассистированных операций при удалении неорганных забрюшинных образований обеспечивают максимально эффективное использование роботического комплекса по таким критериям как безопасность и малотравматичность.

Включение виртуального моделирования робот-ассистированных операций в диагностический алгоритм дооперационного обследования больных повышает безопасность и эффективность использования роботического комплекса, а также вносит существенный вклад в разработку стандартизованных робот-ассистированных вмешательств при удалении неорганных забрюшинных образований.

Реализация результатов работы

Разработанный диагностический алгоритм обследования, включающий себя виртуальное моделирование робот-ассистированных операций и технические аспекты выполнения робот-ассистированных операций при неорганных забрюшинных

образованиях применяются в отделе абдоминальной хирургии ФГБУ «Институт хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава РФ.

Апробация работы

Результаты проведенного исследования доложены на XII съезде хирургов России (Ростов-на-Дону, 2015); на конференции молодых ученых, посвященной памяти академика А.Ф. Цыба «Перспективные направления в онкологии и радиологии» (Москва, 2015г.); на международной конференции Новой Европейской Хирургической Академии (New European Surgical Academy) (Берлин, 2015 г.); на XIX съезде Общества эндоскопических хирургов России (РОЭХ) (Москва, 2016г.); заседании Московского общества хирургов № 2730 (Москва, 17 ноября 2016 г.).

Апробация работы проведена на заседании проблемной комиссии с участием сотрудников отдела абдоминальной хирургии ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского» Минздрава России 28 апреля 2017г.

Публикации

Материал исследований, вошедших в диссертацию, опубликованы в 4 печатных работах, из них 4 статьи по теме диссертации опубликованы в центральной печати.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложений, списка литературы, изложена на 128 листах, включает 38 таблиц и 42 рисунка. Библиографический указатель включает 132 источника литературы, из них 18 отечественных и 114 иностранных автора.

Основное содержание работы

Робот-ассистированные, лапароскопические и традиционные операции в хирургическом лечении НЗО (систематический обзор)

Для проведения сравнительного анализа результатов хирургического лечения НЗО традиционным, лапароскопическим и робот-ассистированным способами нами был проведен систематический обзор литературных данных, посвященных данной тематике.

Для робот-ассистированных операций, с учетом небольшого количества публикаций, отсутствием литературных обзоров и мета-анализов мы сочли возможным объединить для анализа статьи, относящиеся к категориям описание клинического случая (20 публикаций) и описание серии клинических случаев из 3, 4 и 5 пациентов (по 1 публикации). Общее количество проанализированных случаев составило 32.

Было выявлено 55 оригинальных статей в полнотекстовом варианте. Среди этих публикаций выделены 2 группы:

- ЛАО 1 – включает описание единичных случаев и серий клинических наблюдений, не превышающих 5 пациентов (45 публикаций).
- ЛАО 2 – включает описание серий наблюдений более 5 больных (9 публикаций) и ретроспективное сравнительное исследование (1 публикация).

Данное распределение публикаций, посвященных ЛАО, по группам было выполнено в связи с тем, что, по нашему мнению, публикующиеся единичные клинические случаи и короткие (до 5 пациентов) серии клинических наблюдений основываются исключительно на успешных примерах хирургического лечения. Объединение этих результатов с данными серий с большим количеством наблюдений, может отрицательно сказаться на объективности исследования. В группу ЛАО 1 вошло 50 пациентов, в группу ЛАО 2 - 87.

Данные по результатам традиционного удаления НЗО были получены из публикации К. S. Ahn et al. «Laparoscopic Resection of Nonadrenal Retroperitoneal Tumor» от 2011 г. - ретроспективное исследование по сравнению результатов хирургического лечения неорганных забрюшинных опухолей в лапароскопическом и традиционном вариантах [К. S. Ahn et al., 2011].

При анализе литературы мы опирались на следующие параметры: число пациентов, возраст, пол, наличие сопутствующих заболеваний и их характер, клинические проявления, локализация опухолей, их размер, наличие симультанных операций, количество и характер интраоперационных и послеоперационных осложнений, необходимость конверсии, объем кровопотери, число послеоперационных койко-дней, данные патоморфологического исследования. Для группы ЛАО отдельно были

проанализированы следующие параметры: количество используемых роботических портов и длительность «докинга» системы.

В группе РАО было 14 мужчин (43,75%) и 18 женщин (56,25%) медиана возраста составила 47 лет. В группе ЛАО 1 было 12 мужчин (24%) и 38 женщин (76%), медиана возраста составила 36,5 лет. В группе ЛАО 2 было 35 мужчин (40,2%) и 52 женщины (59,8%), медиана возраста составила 46 лет. В группе ТрО было 6 мужчин (42,9%) и 8 женщин (57,1%), медиана возраста составила 44 года.

В группе РАО клинические проявления отмечались у 19 пациентов (59,4%), в группе ЛАО 1 – у 30 пациентов (60%), В группе ЛАО 2 – у 42 (51,2%), в группе ТрО – у 10 (71,2%). В группе РАО медиана размера НЗО в максимальном измерении составила 50 мм (10 – 170 мм), в группе ЛАО 1 – 60 мм (19 – 160 мм), в ЛАО 2 - 50 мм (12 – 160 мм), в группе ТрО - 142 мм. Основываясь на приведенных авторами данных, следует отметить, что размер НЗО, вероятнее всего, являлся одним из определяющих факторов при выборе миниинвазивного способа (робот-ассистированного или лапароскопического) удаления НЗО. В группах РАО и ЛАО размер НЗО в среднем в 2,5 раза меньше, чем в группе ТрО.

Таблица №1

Характеристики анализируемых пациентов по группам

Параметр	РАО	ЛАО 1	ЛАО 2	ТрО
Количество пациентов	32	50	87	14
Пол (муж/жен)	14/18	12/38	35/52	6/8
Медиана возраста, лет	47	36,5	46	44
Наличие у пациента клинической симптоматики, %	59,4	60	51,2	71,2
Симультанные операции, %	18,75	14	–	–
Медиана размера НЗО в максимальном измерении, мм	50	60	50	142

Максимальная длительность операции отмечается в группе ТрО. При проведении РАО и ЛАО продолжительность оперативного вмешательства значительно меньше. По нашему мнению, данный факт, прежде всего, связан с большим размером образований в группе ТрО. Наименьший объем кровопотери зафиксирован в группах ЛАО 1 и ЛАО 2. Отдельно следует отметить отсутствие конверсий в группе РАО и ЛАО 1 (табл. 5). Данный факт мы связываем с особенностями выборки пациентов (опубликованные единичные наблюдения и короткие серии случаев). Наименьший послеоперационный койко-день также отмечался в группе РАО. Однако в группах ЛАО 1 и ЛАО 2 продолжительность послеоперационного периода незначительно отличается от РАО. Наибольший койко-день отмечен после ТрО.

Результаты хирургических вмешательств в сравниваемых группах

Параметр	РАО	ЛАО 1	ЛАО 2	ТрО
Медиана длительности операции, мин	150	167,5	120	205
Симультанные операции, %	18,75	14	-	-
Медиана объема кровопотери, мл	150	75	50	170
Количество п/о осложнений, %	6,25	0	14,9	14,3
Количество конверсий, %	0	0	11,9	
Медиана длительности п/о койко-дня, сут.	3	4	4	9

Подводя итог проведенного систематического обзора литературных данных, можно с уверенностью говорить об отсутствии концепции рационального и обоснованного использования РК в хирургии НЗО. Применение робот-ассистированной технологии носит несистематизированный характер и основывается исключительно на личном опыте конкретной хирургической бригады. В современной литературе мы не нашли четко сформированных показаний для РАО при НЗО. Отсутствует описание технических аспектов применения РК в хирургии забрюшинного пространства. Нами не было найдено ни одного исследования, посвященного сравнению результатов лапароскопического и робот-ассистированного удаления НЗО.

Немногочисленные случаи применения робототехники при удалении НЗО являются причиной отсутствия систематизированных баз данных. В настоящее время актуальным является проведение клинических исследований для определения оптимальных точек приложения робот-ассистированной технологии в хирургическом лечении НЗО.

Материал и методы исследования

Исследование выполнено в отделе абдоминальной хирургии ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России.

Нами проведено ретроспективное исследование, включающее в себя анализ непосредственных результатов хирургического лечения пациентов с первичными неорганными забрюшинными образованиями (НЗО).

Всем больным выполнено хирургическое удаление НЗО одним из трех методов: робот-ассистированная операция (РАО), лапароскопически-ассистированная операция (ЛАО) и традиционная операция (ТрО). Соответственно все пациенты были разделены на три группы:

- 1) Группа 1 (РАО) – 35 пациентов (44,3%)
- 2) Группа 2 (ЛАО) – 16 пациентов (20,3%)

3) Группа 3 (ТрО) – 28 пациентов (35,4 %)

Распределение НЗО в зависимости от локализации осуществлялось согласно классификации, разработанной в Институте им. А. В. Вишневого (Цвиркун В.В. 2000 г.). В данной работе с учетом специфики проведения робот-ассистированного и лапароскопического удаления НЗО использовалась упрощенная классификация, учитывающая локализацию основного массива опухоли. НЗО группы РАО распределялись следующим образом: в 1 зоне локализовано 5 НЗО (14,3%), во 2 зоне – 8 НЗО (22,9%), в 3 зоне – 9 НЗО (25,7%), в 4 зоне – 5 НЗО (14,3%), в 5 зоне – 8 НЗО (22,9%). Все НЗО группы ЛАО распределялись практически равномерно: в 1 локализовано 2 НЗО (12,5%), во 2 – 3 НЗО (18,8%), в 3 – 5 НЗО (31,3%), в 4 и 5 зонах локализовано по 3 НЗО (18,8%). НЗО группы традиционных операций распределялись следующим образом: в 1 зоне локализовано 1 НЗО (3,6%), во 2 – 8 НЗО (28,6%), в 3 – 9 (32,1%), в 4 – 5 (17,9%), в 5 – 5 (17,9%).

Таблица №3

Распределение НЗО по локализации и размеру

	Зоны забрюшинного пространства														
	Зона 1			Зона 2			Зона 3			Зона 4			Зона 5		
Группа	РА О	ЛА О	Тр О	РА О	ЛА О	ТрО	РА О	ЛА О	Тр О	РА О	ЛА О	Тр О	РА О	ЛА О	Тр О
Количество НЗО	5	2	1	8	3	8	9	5	9	5	3	5	8	3	5
Медиана размера НЗО в максимально м измерении (мм)	110	68	25	61,5	98	102, 5	67	80	110	60	150	240	62	40	98

В группу РАО включено 35 пациентов с диагностированной первичной НЗО - 7 мужчин (20%) и 28 женщин (80%). Медиана возраста составила 52,5 года (36,5 лет; 58 лет). Медиана индекса массы тела - 26 кг/м² (22 кг/м²; 29 кг/м²). Сопутствующие заболевания выявлены у 27 пациентов (77,1%). Клиническая симптоматика зарегистрирована в 23 наблюдениях (65,7%). НЗО кистозного строения представлены в 15 (42,9%) случаях, солидного строения – в 12 (34,3%), 8 (22,9%) НЗО были кистозно-солидными. Признаки компрессии окружающих органов зафиксированы в 23 наблюдениях (65,7%). Прорастание отмечалось в 2 случаях (6,5%) – в правый яичник и в селезенку. Медиана размера НЗО в максимальном измерении составила 75 мм (58 мм; 106,5 мм). Дополнительные манипуляции, проводились в 7 случаях (20%). Согласно

проведенной оценке физического статуса, к классу ASA II относилось 9 пациентов (32,1%), к ASA III – 19 (67,9%). Сочетанные операции проведены у 5 пациентов (17,9%).

В сравниваемых группах отсутствуют достоверные различия по описанным выше параметрам. В этой связи, при сравнении перечисленных параметров, полученные результаты значения p ($p > 0,05$) позволяют считать выделенные группы статистически сопоставимыми. Также статистический анализ показал отсутствие статистически достоверных различий ($p > 0,05$) по анализируемым критериям при локализации НЗО в технически сложных зонах брюшинного пространства (1, 3 и 5 зоны) и в технически простых зонах (2 и 4 зоны) как при анализе указанных критериев внутри групп РАО и ЛАО, так и между собой.

Таблица №4

Соотношение анализируемых параметров в сравниваемых группах

<i>Параметр</i>	<i>РАО</i>	<i>ЛАО</i>	<i>ТрО</i>	<i>Значение p</i>
Возраст (медиана), лет	52,5	56,5	61	0,1387
Мужчины	7	8	10	0,2114
Женщины	28	8	18	0,2114
ИМТ (медиана), кг/м ²	26	25	27	0,7393
Пациенты с сопутств. заболеваниями (N)	27	8	23	0,08402
Пациенты с ASA II	21	7	9	0,0643
Пациенты с ASA III	14	9	19	0,2312
Пациенты с клиническими проявлениями НЗО (N)	23	10	17	0,2312
Наличие операции в анамнезе (N)	11	6	17	0,07469
Размер НЗО в максим. измерении (медиана), мм	75	81,5	102	0,0837
Компрессия окружающих органов (N)	21	7	14	0,4659
Прорастание окружающих структур (N)	2	1	5	0,3073
Дополнительные хирургические манипуляции (N)	7	5	7	0,08973
Симультанные операции (N)	4	3	5	0,7701

В сравниваемых группах отсутствуют достоверные различия по анализируемым критериям. В этой связи, при сравнении перечисленных параметров, полученные результаты (значения $p > 0,05$) позволяют считать выделенные группы статистически сопоставимыми.

Также статистический анализ показал отсутствие статистически достоверных различий ($p > 0,05$) по анализируемым критериям при локализации НЗО в технически сложных зонах брюшинного пространства (1, 3 и 5 зоны) и в технически простых зонах (2 и 4 зоны) как при анализе указанных критериев внутри групп РАО и ЛАО, так и между собой.

Технические аспекты робот-ассистированного удаления неорганных забрюшинных образований

С учетом используемой классификации зонального деления забрюшинного пространства (Цвиркун В.В., 2000 г.), нами предложены следующие варианты взаимного расположения тележки пациента (робота), консоли технического зрения и ассистента, относительно операционного стола:

- при локализации НЗО в 1 зоне тележка пациента размещается между головой и левым плечом пациента, консоль технического зрения - слева от операционного стола. Ассистент располагается между раздвинутых ног пациента или с правой стороны;
- при локализации НЗО во 2 зоне тележка пациента устанавливается слева от операционного стола, консоль технического зрения – напротив левого бедра пациента. Ассистент – по правую сторону от операционного стола;
- при НЗО, расположенном в малом тазу (3 зона забрюшинного пространства), робот располагается между раздвинутых ног пациента, консоль технического зрения - на уровне отведенного левого бедра больного. Ассистент занимает позицию справа от пациента;
- при расположении НЗО в 4 зоне тележка пациента устанавливается справа от операционного стола, консоль технического зрения – напротив правого бедра пациента. Ассистент – по левую сторону от операционного стола;
- при локализации НЗО в 5 зоне тележка пациента размещается между головой и правым плечом пациента, консоль технического зрения - справа от операционного стола. Ассистент располагается между раздвинутых ног пациента или с левой стороны.

Расположение роботических и ассистентских портов на передней брюшной стенке зависит от локализации НЗО. Поскольку НЗО могут располагаться в любом отделе забрюшинного пространства, стандартной схемы расстановки инструментов не существует. При овладении РА методом выполнения операции для оптимального расположения инструментальных портов использовалась разработанная в Институте хирургии им. А.В. Вишневского система компьютерного 3D моделирование РАО

При НЗО небольшого размера (до 40 мм) во время операции возникали трудности при их обнаружении. В таких случаях для локализации опухоли использовали интраоперационное ультразвуковое исследование. Технические особенности удаления НЗО зависели от морфологической принадлежности опухоли, ее размера, консистенции, характера капсулы.

Технические особенности удаления кистозных неорганных забрюшинных образований

При кистозных НЗО, как правило, лимфангиоме, представленных одной или несколькими полостями, капсула опухоли бывает очень тонкой, что существенно повышает вероятность ее повреждения и вскрытия просвета. Поскольку лимфангиома является доброкачественной опухолью, вскрытие просвета не является осложнением. Однако, после опорожнения полости, оболочка опухоли спадается и возникает реальная опасность неполного удаления опухоли, поскольку тонкая стенка лимфангиомы легко фрагментируется и теряется в окружающей жировой клетчатке. Поэтому следует стремиться к полному выделению опухоли без вскрытия просвета, что гарантирует радикальность удаления новообразования. Обнаружив лимфангиому, париетальную брюшину над опухолью вскрывали по всему периметру. Далее, фиксируя листок брюшины по наружному контуру опухоли, создавали его тракцию в противоположную от опухоли сторону, а саму опухоль смещали боковой поверхностью какого-либо инструмента в противоположную сторону. Этот прием позволял обозначить «слой» - тонкое пространство, между оболочкой опухоли и прилежащими органами и тканями. Накладывать зажим на оболочку лимфангиомы нельзя, поскольку это неизбежно приводит к вскрытию просвета. Продолжая смещать лимфангиому в сторону от ее ложа, тупым путем вылущивали ее из прилежащих тканей. Кровотечения при этом не возникало. Однако, следует помнить о возможности повреждения прилежащих крупных, в первую очередь венозных, сосудов и органов. После полного выделения лимфангиомы из ложа ее просвет вскрывали, содержимое аспирировали, а оболочки удаляли через 12 мм троакары.

Робот-ассистированные операции при солидных неорганных забрюшинных образованиях

Мобилизацию опухоли начинали с наиболее удобной для выделения части. Залогом успешного выделения является «работа в слое». Для достижения этого ножницами выделяли небольшой участок капсулы опухоли и отслаивали прилежащую жировую клетчатку. Образовавшийся лоскут ткани захватывали зажимом и натягивали в сторону от опухоли, а саму опухоль смещали боковой поверхностью любого инструмента в противоположную сторону. В результате обозначался рыхлый слой ткани между капсулой опухоли и прилежащими структурами. При наличии питающей сосудистой ножки последнюю, в зависимости от размера сосудов, клипировали или пересекали ультразвуковыми ножницами. После завершения мобилизации опухоль помещали в контейнер и выполняли тщательную ревизию ее ложа. Операцию всегда завершали

дренированием ложа опухоли. Дренажную трубку выводили из брюшной полости через место стояния одного из портов.

Удаление НЗО, располагающихся в малом тазу, всегда сопряжено с серьезными трудностями, обусловленными близостью подвздошных сосудов и мочеточников. Для предотвращения интраоперационной травмы указанных структур в ходе предоперационного обследования тщательно оценивали их взаимоотношение с НЗО. Для облегчения идентификации мочеточников производили их стентирование перед началом операции.

Робот-ассистированное удаление НЗО оправдано при размере новообразования до 7,5 см. Опухоли большего размера трудно выделить из забрюшинного пространства, так как их не удается перемещать без риска повреждения капсулы, а задняя поверхность опухоли плохо доступна для визуализации. Кроме того, для удаления такой опухоли из брюшной полости требуется широкий доступ, что уменьшает преимущества использования РК.

Результаты хирургического лечения пациентов с НЗО

Медиана общей длительности вмешательства в группе РАО составила 120 мин (93 мин; 165 мин), в группе ЛАО – 125 мин (108,75 мин; 150 мин), в группе ТрО - 112,5 мин (80 мин; 181 мин). Медиана длительности мобилизационного этапа в группе РАО составила 55 мин (30 мин; 87,5 мин), в группе ЛАО – 55 мин (35 мин; 69 мин), для группы – ТрО 45 мин (40 мин; 89 мин). Таким образом, общая длительность операции была наибольшей в группе ЛАО, а наименьшей – в группе традиционных вмешательств, однако различия по этому параметру статистически недостоверны. Продолжительности мобилизационных этапов одинаковы в группах с применением миниинвазивных технологий (РАО и ЛАО - по 55 мин) и незначительно превышают этот параметр по сравнению с группой ТрО (45 мин), при этом различия по данному параметру статистически недостоверны.

Во всех анализируемых группах интраоперационных осложнений не зафиксировано. В группе РАО медиана кровопотери составила 50 мл (5 мл; 100 мл), в группе ЛАО – 75 мл (0 мл; 225 мл), в группе ТрО – 125 мл (50 мл; 525 мл). Интраоперационная кровопотеря I степени зафиксирована в 34 (97,1%) наблюдениях из группы РАО, у всех больных (100%) оперированных лапароскопически и у 24 пациентов (85,7%) перенесших ТрО. Интраоперационная кровопотеря II и III степени была только в группе ТрО - 1 (3,6%) и 2 пациента (7,1%) соответственно, кровопотеря IV степени - по одному наблюдению в группе РАО (2,9%) и ТрО (3,6%). С учетом полученных данных кровопотеря у пациентов, перенесших робот-ассистированные вмешательства, достоверно

меньше аналогичного показателя в группах ЛАО и ТрО ($p < 0,05$). Также следует отметить, что количество наблюдений с минимальной кровопотерей (менее 50 мл) было наибольшим в группе РАО ($p < 0,05$). В группе РАО осложнения возникли у 6 пациентов (19,4%): к осложнениям степени I отнесено 2 случая, к степени III – 2 наблюдения, к степени III b – 1 наблюдение. В группе ЛАО послеоперационных осложнений зафиксировано не было. Послеоперационные осложнения в группе ТрО возникли у 6 пациентов (23,1%): к осложнениям степени I отнесено 2 случая (лимфорея, нагноение послеоперационной раны), к степени IIIa - 1 (уретральное кровотечение). Осложнения IIIb степени зафиксированы в 3 наблюдениях (кровотечение в брюшную полость, потребовавшее проведения лапаротомии). Несмотря на отсутствие статистической достоверности, наибольшее количество послеоперационных осложнений зафиксировано в группе ТрО. Использование РА технологии при удалении НЗО позволяет наметить тенденцию снижения количества послеоперационных осложнений. На фоне стремления значения p к достоверным значениям следует отметить, что в группе ТрО отмечается практически в 4 раза большее количество послеоперационных осложнений степени IIIb по сравнению с РАО.

Таблица №5

Послеоперационные осложнения в группах РАО, ЛАО и ТрО

Параметр	РАО	ЛАО	ТрО	Значение p
Степень I, n (%)	2 (6,4)	0	2 (7,7)	0,0782
Степень IIIa, n (%)	2 (6,4)	0	1 (3,8)	0,3976
Степень IIIb, n (%)	1 (3,2)	0	3 (11,5)	0,0543

В группе РАО медиана длительности использования НПВС составила 4 суток (3 сут.; 5,5 сут.). Опиоидные анальгетики назначались 26 пациентам (83,9%). Средняя продолжительность использования опиоидных анальгетиков - 1 сутки (1 сут.; 2 сут.). Для группы ЛАО медиана длительности применения НПВС составила 4 суток (3 сут.; 4 сут.). Опиоидные анальгетики назначались 13 пациентам (92,9%). Медиана длительности использования опиоидных анальгетиков - 2 суток (1 сут.; 2 сут.). НПВС в группе ТрО применялись 6,5 суток (4,25 сут.; 8,75 сут.). Опиоидные анальгетики назначались 24 больным (92,3%). Медиана длительности использования опиоидных анальгетиков - 1 сутки (1 сут.; 2 сут.). Статистически достоверного различия в длительности использования опиоидных анальгетиков в исследуемых группах не выявлено.

В группе РАО медиана продолжительности дренирования в послеоперационном периоде составила 2 суток (1 сут.; 3 сут.), в группе ЛАО - 3 суток (2 сут.; 3,75 сут.), в

группе ТрО данный показатель составил 2,5 суток (2 сут.; 3 сут.). Таким образом, длительность дренирования брюшной полости в послеоперационном периоде была достоверно меньше в группе РАО. Наибольшая длительность дренирования отмечалась в группе ЛАО. В группе РАО медиана длительности заживления послеоперационных ран составила 7 суток (5 сут.; 7 сут.). У пациентов группы ЛАО - 9,5 суток (6 сут.; 10 сут.). В группе ТрО данный показатель составил 10 суток. Наименьший период заживления послеоперационных ран зафиксирован в группе РАО ($p=0,00021$).

В группе РАО медиана послеоперационного койко-дня составила 7 суток (5 сут.; 8 сут.), в группе ЛАО - 6 суток (6 сут.; 8 сут.), в группе ТрО - 10 койко-дней (7 койко-дней; 12 койко-дней). Наименьшая длительность послеоперационного периода зафиксирована у пациентов, перенесших миниинвазивные вмешательства – ЛАО и РАО.

Таблица №6

Результаты хирургического лечения НЗО

Параметр	РАО	ЛАО	ТрО	Значение p
Медиана длительности операции, мин	120	125	112,5	0,5867
Медиана длительности мобилизационного этапа, мин	55	55	45	0,4023
Медиана объема кровопотери, мл	50	75	125	0,0422
Количество пациентов с объемом кровопотери < 50 мл, (%)	24 (68,6)	8 (50)	9 (34,6)	0,01578
Количество гемотрансфузий, n (%)	3 (8,6)	0	6 (21,4)	0,147004
Количество послеоперационных осложнений, n (%)	6 (19,4)	0 (0)	6 (23,1)	0,1253
Медиана длительности использования НПВС, дни	4	4	6,5	0,004628
Медиана длительности использования опиоидных анальгетиков, дни	1	2	1	0,5133
Медиана длительности дренирования, сутки	2	3	2,5	0,0005
Медиана длительности заживления послеоперационной раны, дни	7	9,5	10	0,00021
Медиана длительности послеоперационного койко-дня, дни	7	6	10	0,019

В группе РАО злокачественных новообразований было 9 (25,7%), в группе ЛАО – 4 (25%), в группе ТрО удалено 14 (50%) злокачественных НЗО. В группе РАО удалено 26 доброкачественных образований (74,3%), в группе ЛАО – 12 (75%), в группе ТрО – 14 (50%).

С учетом зонального деления забрюшинного пространства (Цвиркун В.В., 2000 г.) и связанной с этим технической сложностью осуществления хирургических манипуляций

нами были выделены технически простые локализации НЗО (вторая и четвертая) и технически сложные (первая, третья и пятая).

По нашему мнению, наиболее сложные интраоперационные условия при проведении РАО и ЛАО возникают в 3 зоне забрюшинного пространства (малый таз).

Результаты оперативных вмешательств в «труднодоступных» анатомических областях забрюшинного пространства

При статистическом анализе параметров сравнения при локализации НЗО в технически сложных локализациях (1, 3 и 5 зоны забрюшинного пространства) и в технически простых локализациях (2 и 4 зоны забрюшинного пространства) группы РАО и ЛАО однородны по следующим параметрам: пол, возраст, индекс массы тела, количество сопутствующих заболеваний, физическое состояние (классификация ASA), наличие операций на органах брюшной полости и забрюшинного пространства в анамнезе, размер НЗО в максимальном измерении, количество прорастания и компрессии окружающих органов, количество дополнительных хирургических манипуляций и симультанных операций ($p > 0,05$).

Результаты оперативных вмешательств сравнивались по таким параметрам как длительность операции, количество конверсий к традиционным операциям и интраоперационная кровопотеря.

В группе РАО медиана длительности оперативного вмешательства в 1 зоне забрюшинного пространства составила 130 мин (105 мин; 140 мин), во 2 зоне – 138 мин (76,25 мин; 175 мин), в 3 – 100 мин (90 мин; 130 мин), в 4 – 125 мин (100 мин; 125 мин), в 5 – 130 мин (95 мин; 188,75 мин). В группе ЛАО медиана длительности операции в 1 зоне забрюшинного пространства составила 125 мин (122,5 мин; 127,5 мин), во 2 зоне – 110 мин (80 мин; 115 мин), в 3 – 150 мин (150 мин; 210 мин), в 4 – 105 мин (77,55 мин; 112,5 мин), в 5 – 140 мин (107,5 мин; 155 мин). Наименьшая длительность РАО зафиксирована в 3 зоне забрюшинного пространства (малый таз). По нашему мнению, это объясняется преимуществами роботической технологии при работе в малых анатомических пространствах. В то же время, наименьшая продолжительность ЛАО отмечена в технически простых зонах – 2 и 3 (110 и 105 мин соответственно).

Таблица №7

Длительность РАО и ЛАО в зависимости от зоны забрюшинного пространства

Зона забрюшинного пространства	Зона 1	Зона 2	Зона 3	Зона 4	Зона 5
Длительность операции в группе РАО, мин	130	138	100	125	130
Длительность операции в группе ЛАО, мин	125	110	150	105	140

Следует отдельно отметить, что при сравнении групп РАО и ЛАО между собой, длительность робот-ассистированной операции была меньше как при локализации НЗО в технически сложных (1, 3 и 5), так и в технически простых зонах (2 и 4) забрюшинного пространства, хотя полученные различия статистически недостоверны.

Таблица №8

Сравнение длительности операции в технически сложных и простых зонах забрюшинного пространства в группах РАО и ЛАО

Вариант операции	Тех. сложные локализации			Тех. простые локализации		
	РАО	ЛАО	Значение р	РАО	ЛАО	Значение р
Медиана длительности операции, мин	118	145	0,18024	125	107,5	0,25428

При проведении анализа количества конверсий в группе ЛАО выявлено, что большая их часть была произведена при локализации НЗО в 3 и 5 группах. Таким образом, прослеживается зависимость между локализацией образования и конверсией в группе ЛАО. В группе РАО была 1 конверсия (рисунок 1).

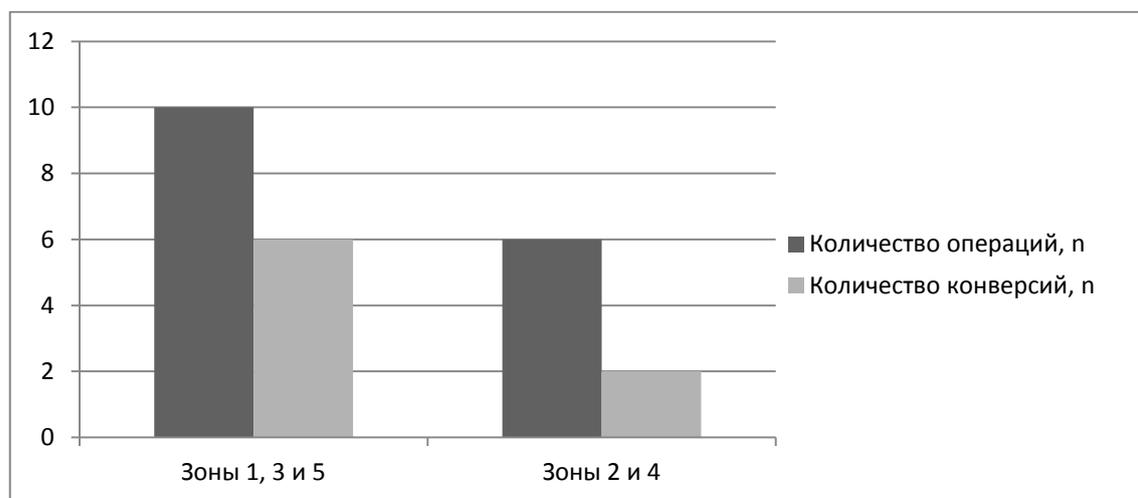


Рисунок 1. Соотношение ЛАО и конверсий в технически трудных и простых локализациях НЗО.

В группе РАО в 1 зоне забрюшинного пространства медиана интраоперационной кровопотери составила 20 мл (20 мл; 50 мл), во 2 зоне – 60 мл (11,5 мл; 162,5 мл), в 3 – 50 мл (0 мл; 100 мл), в 4 – 20 мл (0 мл; 50 мл), в 5 – 50 мл (15 мл; 50 мл). В группе ЛАО медиана интраоперационной кровопотери в 1 зоне - 25 мл (12,5 мл; 37,5 мл), во 2 зоне – 150 мл (75 мл; 175 мл), в 3 – 300 мл (100 мл; 400 мл), в 4 – 0 мл (0 мл; 0 мл), в 5 – 100 мл (75 мл; 200 мл).

Таблица №9

Сравнение объема кровопотери при РАО и ЛАО в технически сложных и простых зонах забрюшинного пространства

Вариант операции	Тех. сложные локализации			Тех. простые локализации		
	РАО	ЛАО	Значение p	РАО	ЛАО	Значение p
Медиана кровопотери, мл	50	100	0,04364	20	0	0,35758

Сравнение результатов робот-ассистированного удаления НЗО с литературными данными

Учитывая отсутствие опубликованных исследований, посвященных робот-ассистированному удалению НЗО, мы сочли возможным сравнить результаты проведенных в Институте им. А. В. Вишневого робот-ассистированных вмешательств с данными систематического обзора.

При сравнении данных нашего исследования и систематического обзора были получены следующие результаты: статистически значимых различий по возрастному-половому составу, наличию клинической симптоматики и операций на органах брюшной полости в анамнезе, количеству симультанных операций не выявлено. Группы статистически значимо отличаются по размеру НЗО – в нашем исследовании удаленные НЗО были большего размера (табл. 10).

Таблица №10

Соотношение анализируемых параметров в сравниваемых группах

<i>Параметр</i>	<i>Данные систематического обзора</i>	<i>Данные исследования</i>	<i>Значение p</i>
Количество пациентов	32	35	
Пол (муж/жен)	14/18	7/28	0,063711
Медиана возраста, лет	47	52,5	0,88866
Наличие у пациента клинической симптоматики, %	59,4	65,7	0,621943
Операции на органах брюшной полости в анамнезе, %	38,5	37,1	0,648563
Симультанные операции, %	18,75	14,3	0,170634
Медиана размера НЗО в максимальном измерении, мм	50	75	0,02382

Несмотря на отсутствие статистической достоверности ($p > 0,05$), в нашем исследовании отмечается тенденция к уменьшению длительности оперативного

вмешательства по сравнению с данными систематического обзора. Объем кровопотери по результатам нашей работы достоверно меньше ($p < 0,05$). В публикациях, посвященных РА удалению НЗО, не было описаний вмешательств, закончившихся переходом к ТрО. В нашем исследовании, как уже упоминалось, зарегистрирована 1 конверсия. Послеоперационных осложнений в нашем материале зафиксировано больше, однако указанные различия статистически недостоверны. По нашему мнению, различия в количестве конверсий и послеоперационных осложнений обусловлены тем, что 20 из 23 публикаций были описаниями единичных успешных клинических наблюдений. Достоверно меньшая длительность послеоперационного койко-дня по данным систематического обзора, связана с особенностями амбулаторно-поликлинической службы в зарубежных странах, позволяющей сократить сроки послеоперационного пребывания пациента в хирургическом стационаре (табл. 11).

Таблица №11

Результаты робот-ассистированного удаления НЗО в исследовании и по данным систематического обзора

<i>Параметр</i>	<i>Данные систематического обзора</i>	<i>Данные исследования</i>	<i>Значение p</i>
Медиана длительности операции, мин	150	120	0,64552
Медиана объема кровопотери, мл	100	50	0,01468
Количество осложнений, п/о, %	6,25	17,1	0,262377
Количество конверсий, n	0	1	1
Медиана длительности койко-дня, сут. п/о	3	7	0,00328

Заключение

Общая длительность операции была наибольшей в группе ЛАО и наименьшей при традиционных вмешательствах. Продолжительности мобилизационных этапов одинаковы в группах с применением миниинвазивных технологий (РАО и ЛАО) и незначительно превышают этот параметр при ТрО.

Полученные данные позволяют утверждать, что длительность миниинвазивных операций зависит от локализации НЗО: в группе РАО время операции меньше при технически сложных локализациях (1,3 и 5 зоны), а в группе ЛАО – при простых (2 и 4).

Кровопотеря у пациентов, перенесших робот-ассистированные вмешательства, достоверно меньше аналогичного показателя в группах ЛАО и ТрО. При этом количество наблюдений с минимальной кровопотерей (менее 50 мл) было наибольшим при РАО. Не

выявлено статистически достоверных различий между анализируемыми группами по количеству гемотранфузий в периоперационном периоде.

В группе РАО нет различий по объему кровопотери в зависимости от сложности локализации НЗО. В тоже время при ЛАО объем кровопотери был выше при вмешательствах в 1, 3 и 5 зонах.

Частота конверсии достоверно выше в группе ЛАО и зависит от расположения НЗО. При наличии образования в технически сложных областях забрюшинного пространства вероятность перехода от лапароскопического к открытому вмешательству значительно возрастает.

Следует отметить, что наибольшее количество послеоперационных осложнений зафиксировано в группе ТрО. Отсутствие осложнений при ЛАО, по нашему мнению, связано с тем, что при невозможности выполнения операции в лапароскопическом варианте (50% от общего количества операций) проводилась конверсия к традиционному оперативному вмешательству. В то же время, использование РА технологии при удалении НЗО позволяет уменьшить количество послеоперационных осложнений по сравнению с ТрО.

Длительность применения НПВС была наибольшей в группе ТрО, наименьшей при ЛАО и РАО. Опиоидные анальгетики дольше применялись у пациентов после ЛАО.

Длительность дренирования и заживления ран в послеоперационном периоде достоверно меньше в группе РАО. Наименьший послеоперационный койко-день зафиксирован у пациентов, перенесших ЛАО и РАО.

При сравнении результатов работы с данными систематического обзора, обращает на себя внимание снижение продолжительности РАО и интраоперационной кровопотери в рамках нашего исследования.

В итоге, на основании полученных результатов, наиболее обоснованными точками приложения робот-ассистированной технологии при удалении НЗО, являются труднодоступные области забрюшинного пространства. По нашим данным, оптимальный размер неорганных образований для удаления в робот-ассистированном варианте не должен превышать 10-12 см.

Робот-ассистированная методика удаления НЗО позволяет сократить время оперативного вмешательства при любом расположении патологического очага, и особенно, в труднодоступных областях. Использование РК достоверно снижает объем интраоперационной кровопотери вне зависимости от сложности локализации НЗО. РАО по удалению неорганных образований характеризует снижение количества осложнений, низкая частота конверсий, короткий период послеоперационной аналгезии и

госпитализации. При сравнении объема кровопотери между группами РАО и ЛАО выявлено, что статистически значимых различий при вмешательствах в технически легкодоступных зонах забрюшинного пространства не было, однако отмечается статистически достоверное различие в объеме кровопотери при локализации НЗО в технически труднодоступных зонах.

При сравнении результатов работы с данными систематического обзора обращает на себя внимание снижение продолжительности РАО и интраоперационной кровопотери в рамках нашего исследования.

Обоснованное использование робототехники расширяет возможности миниинвазивной технологии в хирургическом лечении неорганных забрюшинных образований.

ВЫВОДЫ

1. Показанием для робот-ассистированного удаления неорганных забрюшинных образований является их локализация в труднодоступных областях забрюшинного пространства (1,3,5 зоны) и размер, не превышающий 7,5 см.

2. Разработанные технические аспекты робот-ассистированного удаления неорганных забрюшинных образований позволяют расширить возможности миниинвазивной технологии в хирургии забрюшинного пространства.

3. Робот-ассистированная методика удаления неорганных забрюшинных образований сокращает время оперативного вмешательства и объем интраоперационной кровопотери. Технологию характеризует снижение количества осложнений, низкая частота конверсий, короткий период послеоперационной анальгезии и госпитализации.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Использование 3D моделирования РАО помогает добиться оптимального расположения портов, уменьшить частоту «конфликта» манипуляторов и максимально расширить зону хирургического воздействия с учетом различных вариантов локализации НЗО.

2. При локализации НЗО в 1, 3 и 5 зонах необходимо использовать 3 роботических манипулятора, один из которых выполняет роль ретрактора для отведения и фиксации прилежащих органов (селезенка или желудок в 1 зоне, матка и ее придатки, мочевого пузыря - в 3, печень – в 5).

3. Во время робот-ассистированного удаления НЗО небольшого размера целесообразно использовать интраоперационное ультразвуковое исследование для уточнения локализации опухоли.

4. Наиболее оптимальным роботическим инструментом для выделения НЗО считаем монополярные остроконечные ножницы, обеспечивающие прецизионное разделение тканей вдоль капсулы опухоли.

5. Считаем целесообразным выполнение РАО по удалению НЗО лишь при отсутствии достоверных признаков инвазии опухоли в магистральные сосуды. В случае наличия признаков прорастания магистральных сосудов оптимальнее выбирать традиционный вариант оперативного вмешательства.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Кригер А. Г., Берелавичус С. В., Сон А. И., Горин Д. С., Ахтанин Е. А., Калдаров А. Р., Смирнов А. В., Давыденко П. И., Калинин Д. В. Хирургическое лечение неорганных забрюшинных опухолей. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2017;(1): 15-26.
2. Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Сон А.И., Горин Д.С., Икрамов Р.З., Калинин Д.В. Робот-ассистированные операции при неорганных забрюшинных опухолях. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова, 2015; 5: 24-28.
3. 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: 31-34.
4. Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Поляков И.С., Варава А.Б., Сон А.И., Ахмедов Б.Г., Гальчина Ю.С. Плексиформная нейрофиброма малого таза при болезни Реклингхаузена. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова, 2017, 3: 90-93.