

На правах рукописи

Сумбаев Антон Александрович

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫХ
И ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ПРЯМОЙ КИШКЕ**

14.01.17 – хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва

2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского»

Научный руководитель:

Беджанян Аркадий Лаврентьевич – доктор медицинских наук

Официальные оппоненты:

Расулов Арсен Османович – доктор медицинских наук, руководитель отделения онкоколопроктологии Онкоцентра «Лапино-2» группа компаний «Мать и дитя».

Чернышов Станислав Викторович - доктор медицинских наук, заведующий 6-м хирургическим отделением малоинвазивной онкопроктологии ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Ведущая организация:

МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «___» _____ 2022 г. в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 001.027.02 Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», адрес: 119991, г. Москва, Абрикосовский пер., д. 2

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского» и на сайте www.med.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2022 года

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 001.027.02

доктор медицинских наук

Годжелло Элина Алексеевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

На сегодняшний день колоректальный рак остается существенной проблемой здравоохранения во всем мире, занимая одну из лидирующих позиций в структуре онкологической заболеваемости и смертности. На фоне разнонаправленной динамики заболеваемости по странам и регионам в мире наблюдается ежегодный прирост новых случаев рака толстой кишки [Bray F., 2018; Sung H., 2021].

Хирургическая резекция остается неотъемлемым и основополагающим компонентом в процессе комплексного лечения колоректального рака. В течение последних нескольких десятилетий высокотехнологичные разработки в хирургии позволили широко использовать малоинвазивные методики как альтернативу обширному открытому вмешательству в хирургическом лечении колоректальных заболеваний. По сравнению с открытыми, лапароскопические операции при колоректальном раке обладают всеми преимуществами малоинвазивной хирургии (уменьшение послеоперационной боли, меньшая кровопотеря, сокращение послеоперационных осложнений и койко-дней) и при этом не уступают в онкологических результатах [Jeong S., 2014; Juo Y., 2014; Hida K., 2018].

Операции при злокачественных новообразованиях прямой кишки особенно сложны и требовательны, поскольку необходимо выполнить резекцию единым блоком с окружающей мезоректальной клетчаткой и фасцией без повреждения последней. При диссекции в пресакральном пространстве также важно сохранить проходящие здесь нервные стволы вегетативной нервной системы мочеполовых органов, работая при этом в узкой полости малого таза. Именно здесь особенно проявляются трудности лапароскопической техники, такие как ограниченный диапазон движений из-за инструментов с прямой рабочей частью, эффект опоры на троакар с инверсией движения рук хирурга и рабочей части лапароскопического инструмента [Baek J., 2011].

Роботизированные хирургические системы da Vinci (Intuitive Surgical Inc., Саннивейл, Калифорния) были разработаны для преодоления ограничений лапароскопической хирургии за счет стабильного трехмерного изображения с

камеры, управляемой оперирующим хирургом, гибких рабочих частей инструментов, передающих движения рук хирурга, что вместе с фильтрацией физиологического тремора и масштабированием движений делает манипуляции более точными и эргономичными [Xiong B., 2014]. Начиная с 2000 года во всем мире выполнено около 10 миллионов робот-ассистированных операций. В России с 2007 года выполнено свыше 23 тысяч робот-ассистированных оперативных вмешательств [www.intuitive.com]. Увеличение использования робота как в колоректальной хирургии, так и во многих других хирургических специальностях находит отражение в библиометрических данных. Так, ежегодно во всем мире увеличивается количество публикаций по роботизированной хирургии от серии случаев и обзоров с мета-анализами до международных рандомизированных исследований [Connolly T., 2020]. Однако исследований по робот-ассистированной колоректальной хирургии в русскоязычной литературе встречается крайне мало.

Цель исследования

Провести сравнительный анализ технических аспектов и результатов робот-ассистированной и лапароскопической методик резекции при вмешательствах на прямой кишке.

Задачи исследования

1. Проанализировать технические преимущества и недостатки робот-ассистированной и лапароскопической методик при операциях на прямой кишке.
2. Изучить влияние расстановки портов на ход операции при робот-ассистированных резекционных вмешательствах на прямой кишке.
3. Провести сравнительный анализ течения раннего послеоперационного периода у пациентов после лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств на прямой кишке.
4. Определить факторы, ассоциированные с развитием осложнений в раннем послеоперационном периоде после операций на прямой кишке с применением сравниваемых малоинвазивных технологий.

Научная новизна

На основании выполненного сравнительного анализа интраоперационных и непосредственных послеоперационных результатов лапароскопической и робот-ассистированной методик резекций прямой кишки уточнены технические особенности, преимущества и недостатки сравниваемых малоинвазивных методик. Определена оптимальная схема расстановки портов для робот-ассистированной передней резекции прямой кишки при высоких локализациях опухоли.

В ходе проведенного регрессионного анализа установлены факторы, ассоциированные с развитием послеоперационных осложнений после робот-ассистированных и лапароскопических резекционных вмешательств на прямой кишке.

Практическая значимость

Продемонстрирована эффективность и безопасность исследуемых минимально инвазивных методик при хирургическом лечении рака прямой кишки и ректосигмоидного перехода. Установлено, что робот-ассистированные вмешательства способствуют более прецизионной работе и качественной лимфодиссекции.

Полученные результаты могут быть использованы в многопрофильных учреждениях, выполняющих робот-ассистированные и лапароскопические оперативные вмешательства, для оптимизации хирургического лечения пациентов с злокачественными новообразованиями прямой кишки и ректосигмоидного отдела толстой кишки.

Положения, выносимые на защиту

1. Робот-ассистированные и традиционные лапароскопические резекционные вмешательства на прямой кишке являются эффективными и безопасными методами малоинвазивного хирургического лечения рака прямой кишки и ректосигмоидного перехода, обеспечивая низкие показатели конверсии в лапаротомию и развития тяжелых послеоперационных осложнений.

2. Технические возможности роботизированных хирургических систем способствуют более прецизионной и эргономичной работе, что приводит к улучшению непосредственных клинических послеоперационных результатов после робот-ассистированных резекционных вмешательств на прямой кишке.

3. Выбор оптимальной схемы расстановки портов при робот-ассистированных операциях по поводу рака прямой кишки и ректосигмоидного отдела позволяет сократить количество троакарных доступов без ущерба для эргономики и качества выполнения хирургического вмешательства.

Апробация результатов

Апробация работы проведена 20 мая 2022 года на смежной конференции отделений торакоабдоминальной хирургии и онкологии, абдоминальной хирургии и онкологии-I, абдоминальной хирургии и онкологии-II, отделения анестезиологии-реанимации I Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского».

Основные положения и материалы диссертации доложены на VIII Петербургском международном онкологическом форуме «Белые ночи 2022» (Санкт-Петербург, 27 июня – 3 июля 2022 года).

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликованы 3 научные статьи в рецензируемых изданиях, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 102 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы. Научная работа содержит 14 таблиц и иллюстрирована 15 рисунками. Список литературы включает 10 отечественных и 138 зарубежных источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Дизайн исследования

Выполненная работа представляет собой двуцентровое проспективное нерандомизированное исследование, включающее 64 пациента, которым в период с сентября 2019 года по апрель 2021 года последовательно были выполнены резекционные вмешательства на прямой кишке с формированием аппаратного колоректального анастомоза. Все пациенты были разделены на 2 группы – в основную группу вошел 31 пациент, которым резекции прямой кишки были выполнены робот-ассистированным способом, в группу сравнения – 33 пациента, которым оперативные вмешательства выполнялись лапароскопическим способом. Распределение пациентов по группам и выбор методики оперативного вмешательства осуществляли на основании технической доступности оборудования (прежде всего роботизированной системы), наличия квоты на робот-ассистированное хирургическое лечение и согласия пациента на предлагаемый способ оперативного вмешательства.

Все 33 операций в группе сравнения и 16 робот-ассистированных операций в основной группе были выполнены в ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени акад. Б.В. Петровского», который явился основной базой проведения исследования. Оставшиеся 15 робот-ассистированных вмешательств были выполнены на базе ГБУЗ «Городская клиническая больница №31» Департамента здравоохранения города Москвы. Оперативные вмешательства в каждом из учреждений были выполнены одной бригадой хирургов.

Критерии включения пациентов из исследования:

- возраст старше 18 лет;
- наличие верифицированной злокачественной опухоли прямой кишки или ректосигмоидного перехода;

- выполнение лапароскопической или робот-ассистированной резекции прямой кишки с формированием аппаратного колоректального анастомоза;
- согласие пациента на участие в исследовании.

Проведение неоадьювантной химиолучевой терапии и формирование разгрузочной илео- или колостомы не являлись критериями исключения.

Критерии исключения пациентов в исследование:

- отказ пациента от исследования на любом этапе;
- осложненные опухоли (перфорация, абсцесс);
- декомпенсация сопутствующих заболеваний;
- ОИМ, ОНМК в анамнезе за 6 месяцев и менее до госпитализации;
- планируемый лапаротомный доступ.

Общая характеристика пациентов, включенных в исследование

Не было существенных различий в сравниваемых группах по возрасту пациентов, гендерному признаку и ИМТ (Таблица 1).

Таблица 1 – Распределение пациентов по полу, возрасту и ИМТ

Параметр	Группа		p
	Основная (n=31)	Контрольная (n=33)	
Возраст, М ± SD	63,3 ± 9,9	63,3 ± 9,4	0,63
Медиана ИМТ (Q1-Q3)	27 (24,1-29)	27 (24-29)	0,07
Ожирение	8 (25,8%)	6 (18,2%)	0,89
Пол:			
<i>мужчины</i>	16 (51,6%)	15 (45,5%)	0,80
<i>женщины</i>	15 (49,4%)	18 (54,5%)	

Средний возраст в обеих группах составил чуть более 63 лет. Медиана ИМТ в основной и контрольной группах составила 27 кг/м² (Q1-Q3 = 24-29 кг/м²). Степень ожирения определялась в соответствии с рекомендациями ВОЗ. Пациентов с ожирением (ИМТ ≥ 30 кг/м²) в группе робот-ассистированных операций было 8 (25,8%), в группе лапароскопических вмешательств – 6 (18,2%).

Число пациентов мужского пола в основной группе составило 16 (51,6%), женщин – 15 (49,4%). В группе сравнения было 15 (45,5%) мужчин и 18 (54,5%) женщин.

У большинства пациентов в обеих группах присутствовала одно и более сопутствующее заболевание (Таблица 2). В группе роботизированных оперативных вмешательств сопутствующая патология наблюдалась у 29 (93,5%) пациентов, в группе лапароскопических операций – у 27 (81,8%). В соответствии с классификацией физического статуса ASA (Американского общества анестезиологов) в основной группе I классу соответствовало 3 (9,7%) пациента, II классу – 21 (67,7%) пациент и III классу – 7 (22,6%) пациентов. В группе сравнения 1 (3,0%) пациент относился к I классу, 18 (54,6%) пациентов – к II классу и 14 (42,4%) пациентов – к III классу.

Таблица 2 – Распределение пациентов по сопутствующей патологии и физическому статусу ASA

Параметр	Группа		p
	Основная (n=31)	Контрольная (n=33)	
Сопутствующая патология:			
<i>сердечно-сосудистая система</i>	22 (71,0%)	26 (78,8%)	0,32
<i>дыхательная система</i>	2 (6,5%)	5 (15,2%)	0,27
<i>ЖКТ</i>	10 (32,3%)	7 (21,2%)	0,32
<i>прочие</i>	16 (51,6%)	17 (51,5%)	0,81
<i>всего пациентов с сопутствующей патологией</i>	29 (93,5%)	27 (81,8%)	0,16
Класс ASA:			
<i>I</i>	3 (9,7%)	1 (3,0%)	0,09
<i>II</i>	21 (67,7%)	18 (54,6%)	
<i>III</i>	7 (22,6%)	14 (42,4%)	

Уровнем локализации опухоли в прямой кишке определялся объем выполняемой операции – передняя резекция или низкая передняя резекция (тотальная мезоректумэктомия) прямой кишки. Локализация нижнего края опухоли у пациентов в исследуемых группах представлена в Таблице 3.

Таблица 3 – Локализация опухолей

Параметр	Группа		p
	Основная (n=31)	Контрольная (n=33)	
Локализация опухоли			
<i>ректосигмоидный переход</i>	13 (41,9%)	14 (42,4%)	0,96
<i>верхнеампулярный отдел</i>	6 (19,4%)	8 (24,3%)	0,64
<i>среднеампулярный отдел</i>	10 (32,3%)	7 (21,2%)	0,32
<i>нижнеампулярный отдел</i>	2 (6,4%)	4 (12,1%)	0,44

В группе робот-ассистированных операций было выполнено 19 передних и 12 низких передних резекций прямой кишки. В лапароскопической группе сравнения выполнено 22 передних, 10 низких передних резекций прямой кишки и 1 брюшно-анальная резекция прямой кишки (Таблица 4).

Таблица 4 – Распределение пациентов по выполненным операциям

Параметр	Группа		p
	Основная (n=31)	Контрольная (n=33)	
Операция:			
<i>ПРПК</i>	19 (61,3%)	22 (66,7%)	0,53
<i>НПРПК</i>	12 (38,7%)	10 (30,3%)	
<i>БАРПК</i>		1 (3,0%)	

Техника хирургических вмешательств

При лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательствах применялась стандартная техника ТМЭ и включала следующие этапы:

- сосудистая изоляция с пересечением нижних брыжеечных артерии и вены;
- медиальная и латеральная мобилизация нисходящей ободочной и сигмовидной кишки с брыжейкой (при необходимости мобилизация селезеночного изгиба ободочной кишки);

- мобилизация прямой кишки с мезоректальной клетчаткой и пересечение кишки по дистальной границе резекции;
- мини-лапаротомный доступ, защита краев раны и пересечение кишки по проксимальной границе резекции;
- формирование циркулярного аппаратного десцендо- или сигморектального анастомоза.

В случаях локализации опухоли в средне- и нижеампулярном отделах прямой кишки при расстановке троакаров мы основывались на Европейском консенсусе по стандартизации роботизированной тотальной мезоректумэктомии [Miskovic D., 2019]. Порт 8 мм для роботического манипулятора R1 располагался в правой подвздошной области в точке пересечения правой среднеключичной линии и линии, соединяющей пупок с правой передней верхней подвздошной остью. Следующий 8 мм порт для роботической руки R2 устанавливался в левом подреберье чуть медиальнее места пересечения левой среднеключичной линии и линии, соединяющей пупок с серединой левой реберной дуги. Порт 8 мм для роботической руки R3 располагался в правом подреберье около правой среднеключичной линии и края правой реберной дуги. Ассистентский 12 мм порт устанавливали латеральнее и между портами R1 и R3 (с соблюдением триангуляции). Такое расположение троакаров использовали для сосудистой изоляции и мобилизации нисходящей ободочной и сигмовидной кишки (Рисунок 1, А).

Для этапа мобилизации прямой кишки и работы в малом тазу роботический троакар R3 переставляли в левую подвздошную область (зеркально троакару R1). К этому троакару репозиционировали роботизированный манипулятор R2 из левого подреберья, а манипулятор R3 из правого подреберья – на место манипулятора R2 в левое подреберье. Оставшийся доступ в правом подреберье при необходимости использовали под дополнительный 5 мм ассистентский троакар (Рисунок 1, Б).

Для случаев локализации опухоли в верхнеампулярном отделе прямой кишки, а также в ректосигмоидном отделе толстой кишки, мы использовали

несколько модифицированную схему расстановки троакаров, отличную от предложенной европейским консенсусом (Рисунок 2). Оптический, ассистентский троакар и порт для роботического манипулятора R1 располагались так же, как и в вышеописанной схеме. Далее порт для манипулятора R2 устанавливался по средней линии на середине расстояния между пупком и мечевидным отростком грудины (или чуть ниже, в зависимости от комплекции пациента). Для манипулятора R3 порт располагался по левой среднеключичной линии на 3-4 см ниже края реберной дуги. Из такого положения троакаров выполняли как сосудистую изоляцию с мобилизацией нисходящей ободочной и сигмовидной кишки, так и мобилизацию прямой кишки.

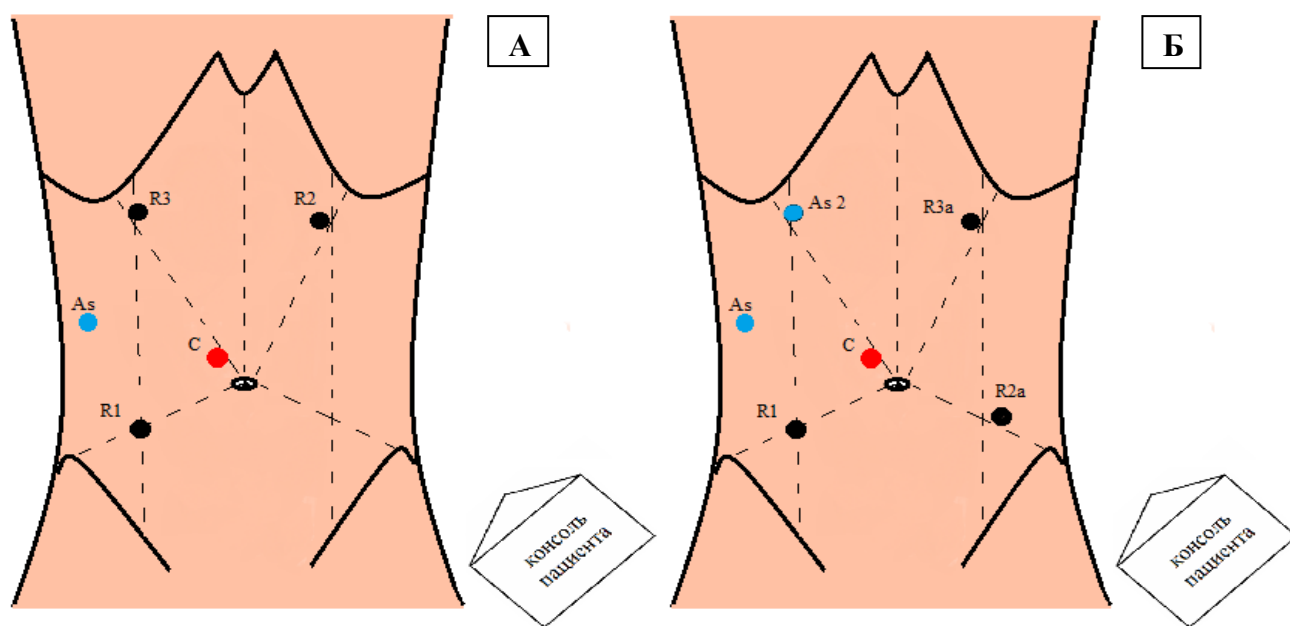


Рисунок 1 – Схема расположения портов, рекомендованная европейским консенсусом для робот-ассистированных ТМЭ (схема адаптирована из статьи [Miskovic D., 2019])

Примечание: А – расположение портов для сосудистой изоляции, и мобилизации нисходящей ободочной и сигмовидной кишки; Б – расположение портов для мобилизации прямой кишки; С – порт 12 мм для камеры; As – порт 12 мм для ассистента; As 2 – порт 5 мм для ассистента; R1-R3(a) – порты 8 мм для роботических манипуляторов

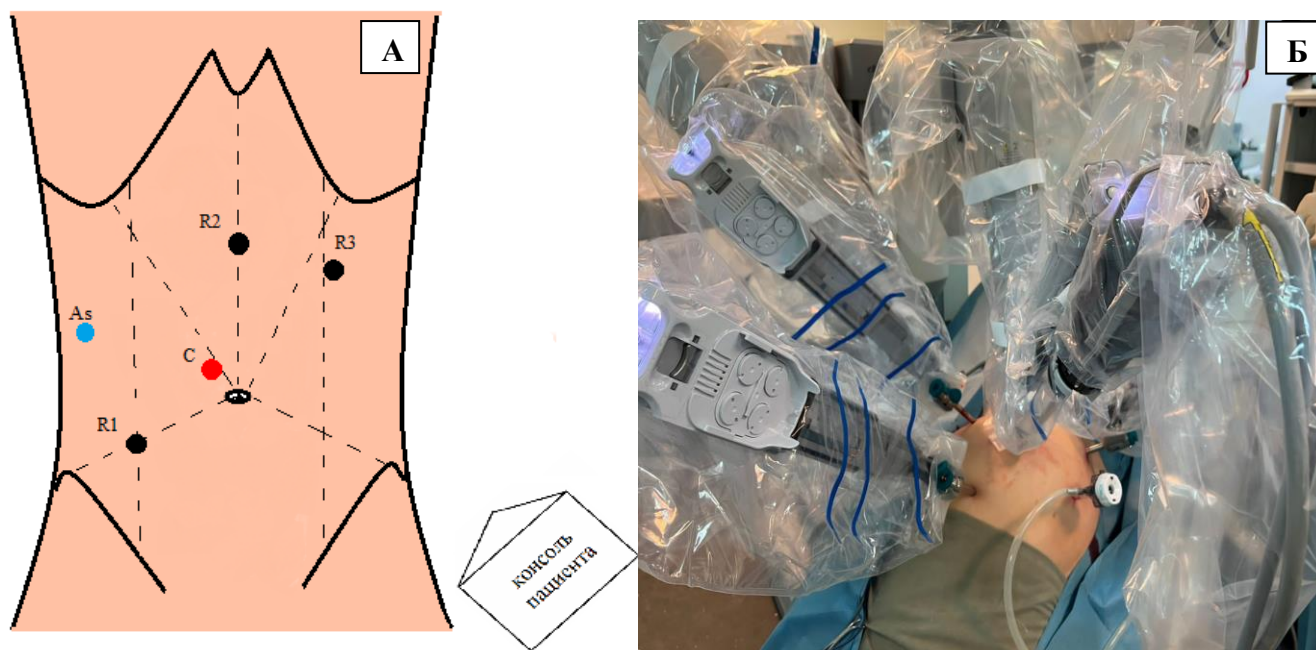


Рисунок 2 – Модифицированная схема расположения портов (рисунок и фото автора)

Примечание: А – схема расположения портов; Б – консоль пациента, состыкованная с установленными по схеме портами

Статистическая обработка данных

Накопление и систематизация полученных данных исследования проводились в программе Microsoft Office Excel 2019 (Microsoft Corporation, Редмонд, США). Статистическая обработка и анализ накопленных данных выполнялись с использованием программного обеспечения STATISTICA версии 13.3 (StatSoft, Талса, США).

Количественные данные (возраст пациентов, ИМТ, количество удаленных лимфоузлов и др.) представлялись в виде средних значений со стандартным отклонением ($\pm SD$) для параметрических переменных или в виде медианы с межквартильным размахом (Q1-Q3) для непараметрических переменных. Качественные данные (пол, выполненная операция, осложнения и прочее) выражались в виде чисел и процентов. Сравнение полученных данных в исследуемых группах проводилось с использованием t-критерия Стьюдента для параметрических количественных переменных и U-критерия Манна-Уитни для непараметрических количественных переменных. Качественные переменные сравнивались с использованием критерия χ^2 или точного критерия Фишера. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

Кроме того, был выполнен унивариантный и мультивариантный логистический регрессионный анализ факторов, которые могут оказать влияние на развитие послеоперационных осложнений или быть взаимосвязаны с последними. Результаты представили в виде отношения шансов (ОШ) с 95% доверительными интервалами (95% ДИ).

Интраоперационные результаты лапароскопических и робот-ассистированных хирургических вмешательств на прямой кишке

Как показано на Рисунке 3, было выполнено 12 (39%) робот-ассистированных операций с расстановкой троакаров по стандартизированной европейским консенсусом схеме и репозиционированием двух портов. Другие 19 (61%) робот-ассистированных операций выполнялись с использованием модифицированной схемы расположения троакаров.

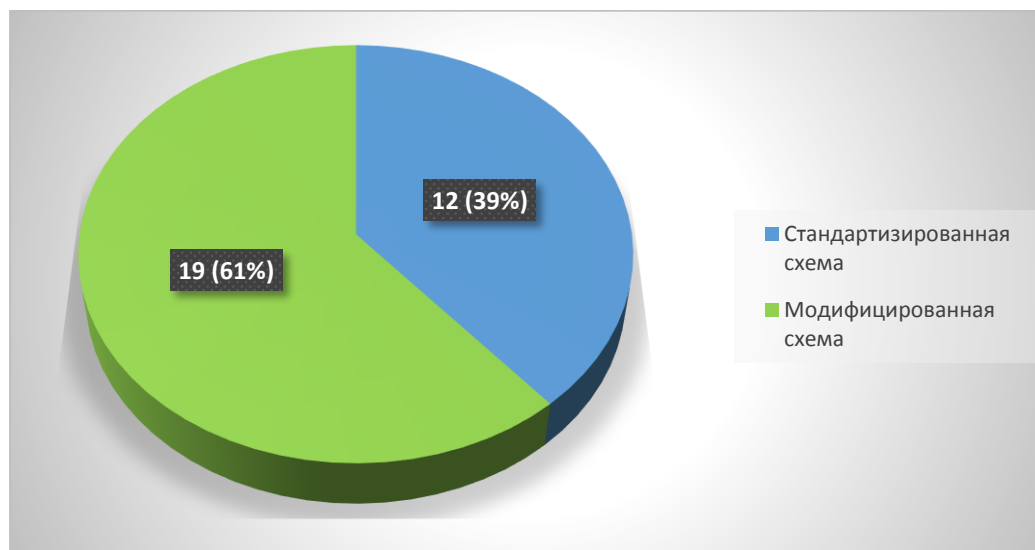


Рисунок 3 – Распределение робот-ассистированных вмешательств в зависимости от схемы расстановки троакаров

При стандартизированной схеме устанавливалось 6 троакаров, при модифицированной схеме – 5 (Таблица 5). В случае расстановки портов по модифицированной схеме требовалось достоверно меньше суммарного времени для докинга и репозиционирования троакаров, чем при расстановке по стандартизированной схеме ($14,7 \pm 3,2$ минут против $22,3 \pm 5,7$ минут, $p=0,0004$).

Таблица 5 – Сравнение стандартизированной и модифицированной схем расстановки портов при робот-ассистированных вмешательствах на прямой кишке

Параметр	Стандартизированная схема (n=12)	Модифицированная схема (n=19)	p
Количество портов	6	5	-
Суммарная продолжительность докинга и репозиционирования портов (мин), M ± SD	22,3 ± 5,7	14,7 ± 3,2	0,0004

Продолжительность операций в сравниваемых группах представлена в Таблице 6. Средняя продолжительность операции статистически значимо была больше на 38 мин в группе робот-ассистированных вмешательств (263 ± 95 минуты против 225 ± 72 минут, $p=0,025$). При этом время, затраченное на докинг консоли пациента, в среднем составило 15 минут.

Таблица 6 – Продолжительность операций

Параметр	Группа		p
	Основная (n=31)	Контрольная (n=33)	
Средняя продолжительность операции (мин), M ± SD	263 ± 95	225 ± 72	0,025
Медиана продолжительности докинга, мин (Q1-Q3)	15 (12-18)	-	

Как видно на графике (Рисунок 4), при средней продолжительности докинга 15 минут, затраченное на этот этап время колебалось от минимального значения 10 минут до максимального 35 минут. Большая продолжительность данного этапа была, в основном, у пациентов со спаечным процессом в брюшной полости, обусловленным предшествующими оперативными вмешательствами. В таких случаях требовалось дополнительное время на адгезиолизис через один ассистентский или роботический порт для безопасной установки под контролем зрения остальных трокаров.

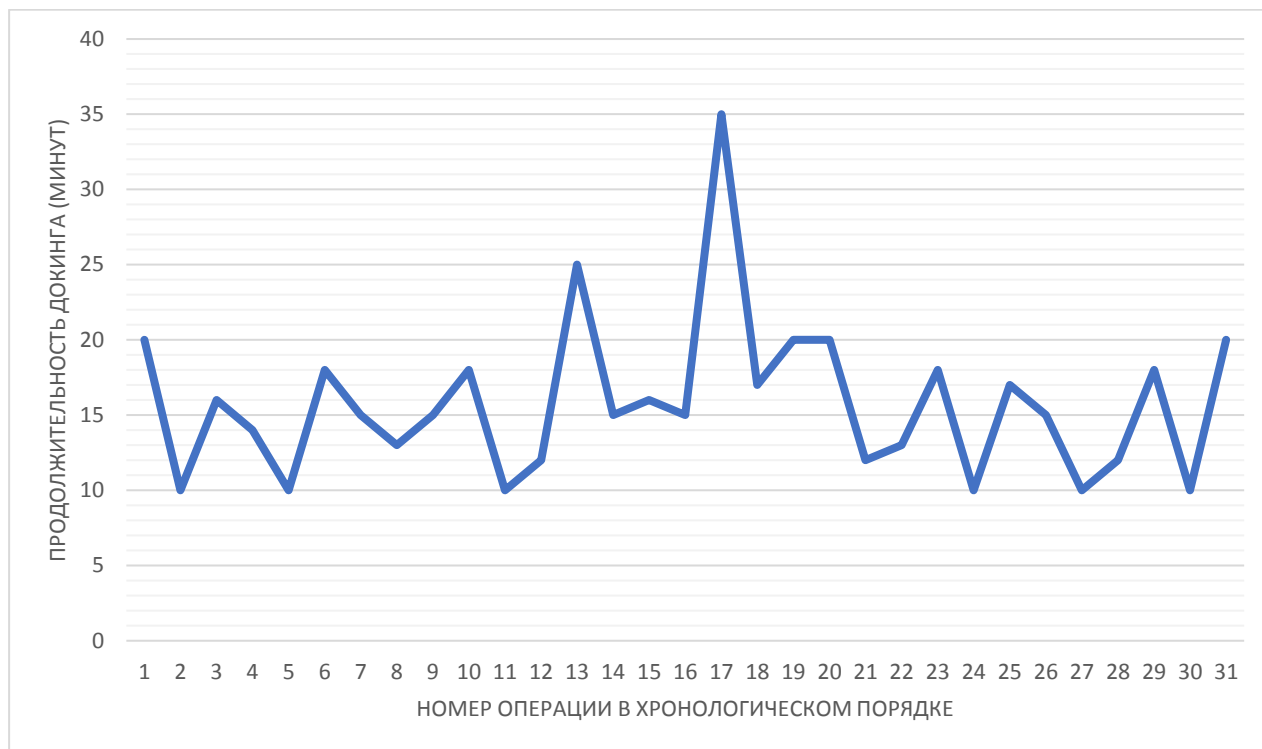


Рисунок 4 – График продолжительности докинга консоли пациента при робот-ассистированных оперативных вмешательствах

Результаты объема интраоперационного наркотического обезболивания, средней кровопотери и частоты конверсии представлены в Таблице 7. Во время роботизированных операций потребовалось достоверно большее количество (мг) наркотического обезболивающего препарата (фентанила), чем во время лапароскопических вмешательств ($0,8 \pm 0,2$ мг и $0,6 \pm 0,1$ мг соответственно, $p=0,0003$). Медиана интраоперационной кровопотери в основной группе составила 50 мл, в контрольной группе – 55 мл, разница не была статистически значимой ($p=0,49$). Частота конверсии в лапаротомию так же существенно не отличались между сравниваемыми группами ($p > 0,05$). Среди всех оперативных вмешательств было всего 3 перехода на лапаротомию за время исследования: 2 (6,1%) случая в группе лапароскопических операций и 1 (3,2%) случай в группе робот-ассистированных вмешательств.

Таблица 7 – Интраоперационное обезболивание, кровопотеря и частота конверсии в лапаротомию

Параметр	Группа		p
	Основная (n=31)	Контрольная (n=33)	
Кол-во наркотических анальгетиков (мг) во время операции, M ± SD	0,8 ± 0,2	0,6 ± 0,1	0,0003
Медиана кровопотери, мл (Q1-Q3)	50 (50-100)	55 (50-92,5)	0,49
Конверсия (лапаротомия)	1 (3,2%)	2 (6,1%)	0,17

Послеоперационные результаты лапароскопических и робот-ассистированных хирургических вмешательств на прямой кишке

Сроки удаления дренажей и выписки из стационара после операции показаны в Таблице 8. Критерием удаления дренажа было количество отделяемого менее 100 мл. Последний дренаж из брюшной полости после робот-ассистированных операций удаляли, в среднем, на 1,5 суток раньше, чем после лапароскопических вмешательств ($3,1 \pm 1,5$ суток против $4,4 \pm 1,9$ суток). Разница является статистически достоверной ($p=0,002$). Так же и послеоперационный койко-день в основной группе был достоверно короче, чем в контрольной группе ($7,1 \pm 2,8$ суток против $8,3 \pm 3,1$ суток, $p=0,043$).

Таблица 8 – Сроки удаления дренажей и выписки пациентов из стационара

Параметр	Группа		p
	Основная (n=31)	Контрольная (n=33)	
Удаление послед. дренажа (сутки после операции), M ± SD	$3,1 \pm 1,5$	$4,4 \pm 1,9$	0,002
Послеоперационный койко-день, M ± SD	$7,1 \pm 2,8$	$8,3 \pm 3,1$	0,043

Развившиеся в послеоперационном периоде осложнения представлены в Таблице 9 и систематизированы согласно общепринятой классификации Clavien-Dindo [Dindo D., 2004].

Таблица 9 – Послеоперационные осложнения

Осложнение	Группа		p
	Основная (n=31)	Контрольная (n=33)	
Парез кишечника	2 (6,5%)	4 (12,1%)	0,44
Раневая инфекция	1 (3,2%)	3 (9,1%)	0,34
Кровотечение из области анастомоза	0	1 (3,0%)	0,33
Несостоятельность анастомоза	0	0	
Пациентов с Clavien I-II	3 (9,7%)	7 (21,2%)	0,21
Пациентов с Clavien III-IV	0	0	
Пациентов с Clavien V	0	0	

Все послеоперационные осложнения в обеих группах относились к I-II степени по Clavien-Dindo. Осложнений III-V степени не было. В основной группе осложнения развились у 3 (9,7%) пациентов, в контрольной группе – у 7 (21,2%) пациентов. Однако различия между сравниваемыми группами не были статистически значимы ($p > 0,05$). Послеоперационный парез кишечника развился у 2 (6,5%) пациентов в основной и у 4 (12,1%) пациентов в контрольной группах. Во всех случаях парез разрешился в течение 1-3 суток при помощи консервативной прокинетической терапии, некоторым пациентам устанавливался назогастральный зонд.

Инфицирование послеоперационной раны произошло у 1 (3,2%) пациента после робот-ассистированной операции и у 3 (9,1%) пациентов после лапароскопических операций. В контрольной группе у 1 пациента развилось 2 осложнения: парез кишечника и инфицирование послеоперационной раны. Во всех случаях инфекция локализовалась в пределах подкожной жировой клетчатки. У всех пациентов раневая инфекция была купирована путем ежедневных перевязок с местной санацией ран антисептическими растворами. Еще у 1 (3,0%) пациентки в лапароскопической группе на 2 сутки после операции было отмечено умеренное кровотечение из зоны колоректального анастомоза, которое не потребовало проведения гемотрансфузии и было успешно купировано консервативной

гемостатической терапией. Следует отметить, что среди всех участников исследования несостоятельность анастомоза не была зафиксирована ни у одного пациента.

Сравнительные результаты патоморфологического исследования удаленного препарата в исследуемых группах представлены в Таблице 10. Оценивались проксимальный, дистальный, периферический края резекции на предмет микроскопического наличия опухолевых клеток (полнота резекции), а также количество удаленных лимфатических узлов.

Таблица 10 – Патоморфологические результаты

Параметр	Группа		p
	Основная (n=31)	Контрольная (n=33)	
Количество удаленных лимфоузлов, М ± SD	16,2 ± 8,8	12,2 ± 8,9	0,045
Количество пораженных лимфоузлов, М ± SD	3,1 ± 2,3	6,1 ± 4,9	0,085
Резекция R0	31 (100%)	32 (96,7%)	0,33

При робот-ассистированных операциях среднее количество удаленных с препаратом лимфатических узлов было больше, чем при лапароскопических, и составило $16,2 \pm 8,8$ шт. В свою очередь, при лапароскопических вмешательствах в среднем с препаратом удалялось $12,2 \pm 8,9$ лимфоузлов. При этом различие между сравниваемыми группами было статистически значимым ($p=0,045$). Среди удаленных регионарных лимфоузлов в среднем $3,1 \pm 2,3$ шт в основной группе и $6,1 \pm 4,9$ шт в группе сравнения были поражены метастазами опухоли ($p=0,085$). Разница в статусе резекции между группами была не существенной ($p=0,33$), однако резекция R0 была у всех пациентов в группе робот-ассистированных операций и у 32 из 33 пациентов в группе лапароскопических вмешательств. В 1 случае в лапароскопической группе был выявлен очаг роста аденокарциномы по дистальной границе резекции. Ни в одной из сравниваемых групп не было повторных госпитализаций, повторных оперативных вмешательств и летальных исходов в течение 30 суток от момента основной операции.

Результаты логистического регрессионного анализа факторов, которые могут оказать влияние на развитие послеоперационных осложнений или быть взаимосвязаны с последними, представлены в Таблице 11.

Таблица 11 – Унивариантный и мультивариантный анализ факторов, ассоциированных с послеоперационными осложнениями

Фактор	Унивариантный анализ				Мультивариантный анализ		
	ОШ	95% ДИ нижний	95% ДИ верхний	Р	95% ДИ нижний	95% ДИ верхний	Р
Возраст	1,0008	0,018	0,405	0,38			
ИМТ	1,01	0,05	0,5	0,49			
Пол	2,22	0,09	0,10	0,24			
Класс ASA	1,10	0,08	0,11	0,25			
Курение	0,30	0,37	0,29	0,54			
Сопутствующая патология	2,31	0,19	0,18	0,27			
Операция	0,20	0,33	0,38	0,62			
ХЛТ	0,82	0,53	0,48	0,14			
pT стадия	1,18	0,12	0,26	0,81			
Робот-ассистированное вмешательство	1,07	0,08	0,42	0,56			
Продолжительность операции	1,42	0,004	0,69	0,008	0,13	0,55	0,0016
Кровопотеря	1,41	0,0007	0,09	0,26			
Конверсия	0,004	1,45	0,57	0,004	0,008	0,399	0,06
Послеоперационный койко-день	0,43	0,09	0,53	0,007	0,16	0,57	0,0006
Кол-во удаленных лимфоузлов	1,007	0,007	0,14	0,35			
Кол-во наркотических анальгетиков во время операции	0,72	0,007	0,27	0,92			
Удаление последнего дренажа	0,66	0,07	0,27	0,65			

В результате проведенного унивариантного регрессионного анализа было установлено достоверное влияние продолжительности операции и коэффициента конверсии в лапаротомию на частоту развития послеоперационных осложнений. Чем больше продолжительность операции и частота конверсии, тем выше риск развития послеоперационных осложнений. В свою очередь, осложнения статистически значимо увеличивали длительность нахождения пациентов в стационаре после операции. В ходе мультивариантного анализа статистически значимая взаимосвязь послеоперационных осложнений сохранилась только с продолжительностью операции и количеством послеоперационных койко-дней.

ВЫВОДЫ

1. Робот-ассистированные вмешательства по сравнению с лапароскопическими демонстрируют свои преимущества в более качественной визуализации благодаря 3D оптике и возможности увеличивать изображение, в возможности более прецизионно выделять сосудистые структуры, сохраняя нервные проводящие пути и сплетения, а также увеличивают точность движения рук хирурга за счет нивелирования естественного тремора.

2. Модификация схемы расстановки портов, рекомендованной европейским консенсусом в 2018 году для робот-ассистированных вмешательств на прямой кишке, позволяет достоверно сократить продолжительность докинга ($p=0,0004$) и выполнить все этапы операции без репозиционирования троакаров и манипуляторов роботизированной системы.

3. Частота осложнений в раннем послеоперационном периоде в группах достоверно не различалась (9,7% против 21,2%, $p=0,21$). В исследуемых группах несостоятельности анастомоза не наблюдалась. Достоверной разницы в частоте послеоперационного пареза кишечника (6,5% против 12,1%, $p=0,44$), раневой инфекции (3,2% против 9,1%, $p=0,34$) также не было. Повторных госпитализаций и летальных исходов в 30-дневный период после лапароскопических и робот-ассистированных вмешательств не зафиксировано. Количество удаленных лимфоузлов после робот-ассистированных вмешательств было достоверно больше

по сравнению с лапароскопическими операциями. Отмечено достоверно более раннее удаление дренажа из брюшной полости (3,06 против 4,4 суток; $p=0,002$) и сокращение продолжительности послеоперационного койко-дня после робот-ассистированных операций (7,13 против 8,33 суток; $p=0,043$).

4. Послеоперационные осложнения после вмешательств на прямой кишке были ассоциированы с продолжительностью оперативного вмешательства ($p=0,08$) и конверсией в лапаротомию ($p=0,004$). В случае развития осложнений отмечено достоверное увеличение послеоперационного койко-дня ($p=0,007$). При мультивариантном анализе продолжительность операции была единственным фактором (ДИ 0,13-0,55; $p=0,0016$), влияющим на развитие осложнений.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При технической возможности рекомендуется применять робот-ассистированную методику в хирургии прямой кишки, так как благодаря трехмерному и стабильному изображению высокой четкости, инструментам с имитацией движения рук хирурга и фильтрации физиологического тремора, роботизированные хирургические системы позволяют прецизионно работать в труднодоступных анатомических областях.

2. Модификация рекомендованной европейским консенсусом схемы расстановки троакаров представляется более удобной для выполнения робот-ассистированных резекционных вмешательств на прямой кишке.

3. Снижение продолжительности оперативных вмешательств и коэффициента конверсии в лапаротомию при операциях на прямой кишке может способствовать сокращению частоты послеоперационных осложнений и послеоперационного койко-дня.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Беджанян А.Л., **Сумбаев А.А.**, Петренко К.Н., Фролова Ю.В., Темирсултанова Х.Р., Гончаров А.Л., Андрейцев И.Л. Непосредственные результаты робот-ассистированных и лапароскопических вмешательств в хирургии рака сигмовидной и прямой кишки // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. 2022. Т. 10, № 2. С. 103–111. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2022-10-2-103-111>

2. Полищук Л.О., Ветшев Ф.П., Петренко К.Н., **Сумбаев А.А.**, Беджанян А.Л. Анализ факторов, влияющих на несостоятельность колоректальных анастомозов: ретроспективное исследование // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. 2021. Т. 9, № 1. С. 37-44. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2021-9-1-37-44>

3. Беджанян А.Л., Петренко К.Н., Бредихин М.И., **Сумбаев А.А.**, Константинова Ю.С., Тюрина Е.А., Дымова О.В., Фролова Ю.В. Сложности дифференциальной диагностики и лечебной тактики пресакральных образований у пациента с прогрессией рака прямой кишки (клиническое наблюдение) // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. 2022. Т. 10, № 1. С. 128-134. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2022-10-1-128-134>

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БАРПК – брюшно-анальная резекция прямой кишки

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

ДИ – доверительный интервал

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

ИМТ – индекс массы тела

НПРПК – низкая передняя резекция прямой кишки

ОИМ – острый инфаркт миокарда

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ОШ – отношение шансов

ПРПК – передняя резекция прямой кишки

ТМЭ – тотальная мезоректумэктомия

ASA - American Society of Anesthesiologists (Американское общество анестезиологов)