

На правах рукописи

Ширалиев Руслан Магомет-Аминович

**РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫЕ ОПЕРАЦИИ
ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ У ПАЦИЕНТОВ
ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

3.1.9. Хирургия

3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Краснодар – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России).

Научный руководитель

доктор медицинских наук, доцент
Половинкин Вадим Владимирович.

Официальные оппоненты:

Хитарьян Александр Георгиевич – доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра хирургических болезней № 3, заведующий кафедрой;

Мамедли Заман Заур оглы – доктор медицинских наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, научно-исследовательского института клинической онкологии академика РАН и РАМН им. Н.Н. Трапезникова, отделение абдоминальной онкологии № 3 (колопроктологии), заведующий отделением.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

Защита состоится 22 сентября 2026 года в 12.00 часов на заседании диссертационного совета 21.2.014.04 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (350063, Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4, тел. (861)2625018).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (<http://www.ksma.ru>).

Автореферат разослан «___» _____ 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 21.2.014.04
доктор медицинских наук, профессор



Гуменюк Сергей Евгеньевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Рак прямой кишки (РПК) является третьим по распространенности видом рака в мире, составляя около 10 % всех случаев рака, и является второй по значимости причиной смерти от рака [Martinez A., Grosclaude P., Lamy S., Delpierre C., 2024, World Health Organization, 2026]. По данным Всемирной организации здравоохранения в 2026 г. во всем мире произошло более 1,9 миллиона новых случаев и более 900 000 смертей от колоректального рака (КРР) [World Health Organization, 2026]. Риск КРР увеличивается с возрастом. Большинство случаев приходится на людей в возрасте 50 лет и старше. Помимо значительной заболеваемости, актуальной проблемой является несвоевременное обращение пациентов за медицинской помощью. Более того, РПК имеет менее благоприятный прогноз по сравнению с опухолями других отделов толстой кишки, что связано с высокой частотой отдаленных метастазов и местных послеоперационных рецидивов [Ahmad R., Singh J. K., Wunnava A. et al., 2021; Chen Y., Zhang J., Ding Y. et al., 2026].

По данным мировой статистики, одними из стойких демографических тенденций являются увеличение средней продолжительности жизни населения планеты и рост удельного веса лиц пожилого возраста. Доля лиц старше 65 лет в развитых странах составляет сейчас 10-15 % от всей популяции, а к 20-м годам нынешнего столетия этот показатель удвоился [Siegel R. L., Miller K. D., Goding Sauer A. et al., 2020; Siegel R. L., Kratzer T. B., Giaquinto A. N. et al., 2026]. Эти демографические сдвиги в сторону увеличения доли лиц пожилого возраста среди населения отразились и на возрастном составе пациентов хирургического профиля, трудности в хирургическом лечении которых создает наличие ослабленного функционального статуса и клинически выраженных сопутствующих заболеваний, обуславливающих высокую степень риска возникновения тяжелых послеоперационных осложнений. Пик заболеваемости КРР приходится на возраст свыше 65-70 лет, когда у большинства больных выявляется также иная патология, требующая дополнительного лечения [Siegel R. L., Miller K. D., Goding S. A. et al., 2024]. Накопленные данные свидетельствуют о значительной распространенности необходимости медицинского вмешательства, высокой доле неоперабельных случаев и повышенной смертности в периоперационном периоде среди пожилых пациентов с КРР. В то же время попытки сравнить эти параметры с показателями, характерными для младших возрастных групп, привели к противоречивым результатам [Arenal-Vera J. J., Tinoco-Carrasco C., del-Villar-Negro A. et al., 2011; Chandrasinghe P. C., Ediriweera D. S., Nazar T. et al., 2017; Moraes Filho O., Alves Martins B. A., de Medeiros Silva A. A. et al., 2026]. В связи с этим в последние годы вопросы гериатрической хирургии и влияния возраста на эффективность лечения становятся все более актуальными.

Современный подход к лечению КРР основан на междисциплинарной модели, сочетающей в себе хирургические, лучевые и лекарственные методы. Однако хирургическое вмешательство является ключевым и во многом

определяет общую эффективность лечения колоректального рака. Минимально инвазивная хирургия, бесспорно, заняла лидирующие позиции в лечении КРР благодаря появлению современных оперативных технологий, в частности лапароскопии.

Растущее количество доказательств подтверждает краткосрочные преимущества и долгосрочную эффективность лапароскопической хирургии в лечении КРР по сравнению с традиционной открытой хирургией [Khan M. R., Bari H., Zafar S. N., Raza S. A., 2011; Moraes Filho O., Alves Martins V. A., de Medeiros Silva A. A. et al., 2026]. Лапароскопическая хирургия снижает кровопотерю, пребывание в больнице и ускоряет послеоперационное восстановление, что позволяет пожилым пациентам, перенесшим лапароскопическую операцию, вернуться к нормальной жизни в течение короткого периода времени. Более поздние исследования, в первую очередь сосредоточенные на лапароскопической технике лечения пожилых пациентов с КРР, показали, что лапароскопическая хирургия обеспечивает несколько периоперационных преимуществ и аналогичные долгосрочные результаты выживания по сравнению с открытой хирургией, и является осуществимой и безопасной у пожилых пациентов [Devoto L., Celentano V., Cohen R. et al., 2017; Luo W., Wu M., Chen Y., 2022]. Однако существует вариативность в принятии решения о проведении лапароскопии. В первую очередь это связано с тем, что лапароскопия ограничена более длительным временем операции и потенциальными кардиопульмональными изменениями, вызванными наложением карбоксиперитонеума [Yamamoto S., Inomata M., Katayama H. et al., 2014; Дроздов Е. С., Костромицкий Д. Н., Круглов В. Г., 2020; Feng Q., Yuan W., Li T., 2022]. Основные недостатки лапароскопических инструментов включают: сниженное восприятие глубины и сведение трехмерной анатомии к двухмерной плоскости при использовании неугловых жестких инструментов со всего лишь 4° свободы [Kolfschoten N. E., van Leersum N. J., Gooiker G. A. et al., 2013; Karkaman M. J., Alhumairi Dr. N. A., Alshahrani N. M. et al., 2025]. Кроме того, визуализация анатомически важных структур, имеющая решающее значение для предотвращения перехода к открытой хирургии, также зависит от работы камеры ассистента и телосложения пациента. В исследовании AICCa частота перехода составила 14,6 %, а почти в 5 % случаев причиной перехода была невозможность визуализации анатомически важных ориентиров [Hewett P. J., Allardyce R. A., Bagshaw P. F. et al., 2008]. Все эти ограничения могут привести к более длительному периоду обучения, связанному с более длительным временем операции в начале, и могут быть причиной отказа от этого подхода [Addison P., Agnew J. L., Martz J., 2020]. Разработка и внедрение роботизированных хирургических устройств в сочетании с дополненной и увеличенной визуализацией, были разработаны для преодоления ограничений лапароскопической хирургии [Simianu V. V., Gaertner W. B., Kuntz K. et al., 2020; de'Angelis N., Khan J., Marchegiani F. et al., 2022].

Таким образом, отсутствие достаточной доказательной базы возможности и оправданности применения минимально инвазивных операций на прямой кишке у больных пожилого возраста обуславливают актуальность

рассматриваемой проблемы. Научные исследования в этом направлении имеют важное значение для определения четких, основанных на доказательствах рекомендаций по выбору наиболее подходящей хирургической техники для каждого пациента этой возрастной группы.

Степень разработанности темы. Исследования показали, что роботизированная хирургия КРР дает краткосрочные послеоперационные и онкологические результаты, сопоставимые с лапароскопическим подходом [Kim J., Baek S. J., Kang D. W. et al., 2017; Prete F. P., Pezzolla A., Prete F. et al., 2018, 2025]. В частности, роботизированная хирургия показывает преимущество по сравнению с традиционной лапароскопической техникой, с меньшей необходимостью перехода на открытую операцию, у пациентов со злокачественным новообразованием средне- и нижнеампулярного отделов прямой кишки [Feng Q., Yuan W., Li T., 2022; Feng Q., Yuan W., Li T. et al., 2025; Madarasz Z., Leitz M., Vladimirov M. et al., 2025]. При этом данные о преимуществах робототехники для лечения пожилых пациентов с колоректальными злокачественными новообразованиями остаются малоизученными, что обуславливает необходимость оценки полезности и потенциального расширения применения робототехнической хирургии у этой категории больных.

Цель исследования – улучшение результатов лечения средне- и нижнеампулярного рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста путем создания алгоритма отбора для выполнения робот-ассистированных, лапароскопических или открытых оперативных вмешательств.

Задачи исследования:

1. Сравнить интраоперационные, ранние и поздние результаты робот-ассистированных, лапароскопических и открытых оперативных вмешательств, выполненных по поводу средне- и нижнеампулярного рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста.

2. Сравнить отдаленные онкологические результаты робот-ассистированных, лапароскопических и открытых оперативных вмешательств, выполненных по поводу средне- и нижнеампулярного рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста.

3. Проанализировать качество жизни в отдаленном послеоперационном периоде у пожилых пациентов с раком прямой кишки, после низкой передней резекции прямой кишки с применением робот-ассистированного, лапароскопического и открытого доступа.

4. Установить факторы риска развития жизнеопасных осложнений инфекции области хирургического вмешательства, и несостоятельности колоректального анастомоза после операций по поводу рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста при применении робот-ассистированных, лапароскопических и открытых операций.

5. Создать программу для ЭВМ прогноза развития жизнеопасного осложнения несостоятельности колоректального анастомоза после операций по поводу рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста при применении робот-ассистированных, лапароскопических и открытых операций.

6. Разработать алгоритм отбора пациентов пожилого возраста, страдающих раком средне- и нижнеампулярного отделов прямой кишки, для использования в хирургическом лечении робот-ассистированного, лапароскопического или открытого доступов.

7. Улучшить условия выполнения миниинвазивных оперативных вмешательств у больных средне- и нижнеампулярным раком прямой кишки путем разработки устройства для ретракции прямой кишки во время ее резекции лапароскопическим доступом.

Научная новизна исследования:

1. Разработан персонализированный алгоритм хирургической тактики у пациентов пожилого возраста с раком прямой кишки, позволяющий выбрать оптимальный метод оперативного лечения, а также включающий показания для применения робот-ассистированной техники.

2. Впервые разработана программа для ЭВМ, с целью возможности прогнозировать развитие несостоятельности анастомоза после операций по поводу рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста при применении робот-ассистированных, лапароскопических и открытых вмешательств (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024664306 от 19.06.2024 г.).

3. Разработано устройство для ретракции прямой кишки во время ее резекции лапароскопическим доступом (патент на изобретение № 2827455 от 26.09.2024 г., патент на полезную модель № 233235 от 11.04.2025 г.).

Теоретическая значимость исследования:

1. Сравнительный анализ показал различия в непосредственных и отдаленных результатах роботизированных, лапароскопических и открытых операций, выполненных пожилым пациентам со средне- и нижнеампулярным раком прямой кишки. Были установлены сильные и слабые стороны каждой из этих хирургических стратегий.

2. В результате исследования были выявлены ключевые факторы риска, способствующие возникновению послеоперационных осложнений у пожилых пациентов, перенесших операцию по поводу рака прямой кишки.

3. Дальнейшее развитие получило изучение качества жизни пожилых пациентов, перенесших низкую переднюю резекцию прямой кишки по поводу рака прямой кишки.

Практическая значимость исследования. Получение новой информации о структуре осложнений после операций по поводу рака прямой кишки обусловило разработку программы для ЭВМ по прогнозированию факторов риска у пациентов пожилого возраста, позволяющую выявить индивидуальные характеристики пациента с последующим решением о выборе робот-ассистированных, лапароскопических и открытых вмешательств. Результаты исследования стали основой для создания алгоритма отбора пациентов для той или иной миниинвазивной операции.

Разработанное устройство для ретракции при лапароскопии обеспечивает благоприятные условия для выполнения основного этапа малоинвазивных операций у больных средне- и нижнеампулярным раком прямой кишки.

Методология и методы исследования. Многоцентровое наблюдательное ретроспективно-проспективное сравнительное когортное исследование было проведено в период с 2021 по 2024 гг. на базе отделения колопроктологии государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского» министерства здравоохранения Краснодарского края (ГБУЗ «НИИ – ККБ №1» МЗ КК) и отделения абдоминальной онкологии №2 государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клинический онкологический диспансер №1» министерства здравоохранения Краснодарского края (ГБУЗ «КОД №1» МЗ КК). В рамках исследования оценивали результаты хирургического лечения 253 пациентов в возрастной группе 60-74 лет с раком среднего и нижнего ампулярного отделов прямой кишки (стадии cT1-3N0-N2bM0 в соответствии с классификацией TNM (tumor, nodus и metastasis) 8-го издания).

Группирующим признаком определен применяемый доступ. Пациенты по доступу были распределены в три группы: роботические (РОБ) – n=81, лапароскопические (ЛАП) – n=82, открытые операции (ОТКР) – n=90. Сравнивали показатели предоперационного, интраоперационного, послеоперационного периодов, результаты патогистологического исследования.

Положения, выносимые на защиту:

1. Роботическая и лапароскопическая технологии, применяемые по поводу рака средне- и нижеампулярного отделов прямой кишки у пожилых пациентов, в сравнении с открытой хирургией обеспечивают снижение частоты интраоперационных и послеоперационных осложнений, уменьшение послеоперационного болевого синдрома, более быстрое восстановление функции кишечника, уменьшение периода пребывания в стационаре. При сравнении роботической и лапароскопической методик первая способствует снижению частоты конверсий в открытый доступ и получение препарата хорошего качества во время выделения прямой кишки.

2. Несмотря на то, что частота местного и системного рецидивирования за трехлетний период в сравниваемых группах не отличается, общая трехлетняя выживаемость среди пациентов группы робот-ассистированных вмешательств выше в сравнении с лапароскопическими и открытыми операциями.

3. Качество жизни пожилых пациентов в отдаленном периоде, оперированных по поводу средне- нижеампулярного рака с помощью робот-ассистированной и лапароскопических технологий, выше в сравнении с качеством жизни при применении открытой хирургии.

4. Полученные результаты, определяющие факторы риска развития ИОХВ и несостоятельности анастомоза, позволили создать алгоритм отбора пожилых пациентов для выполнения низкой передней резекции прямой кишки по поводу средне- и нижеампулярного рака с помощью открытого, робот-ассистированного или лапароскопического доступов. Способ доступа может оказывать влияние на частоту развития указанных осложнений. Возраст пациента ни в том, ни в другом случае не влияет на частоту анализируемых

осложнений независимо от применяемого способа доступа.

5. Созданная программа прогнозирования несостоятельности колоректального анастомоза после низкой передней резекции прямой кишки по поводу средне- и нижеампулярного рака у пожилых пациентов методом нейронных сетей обладает чувствительностью 87,5 %, специфичностью 97,9 % и позволяет прогнозировать развитие этого осложнения с большой вероятностью.

Степень достоверности и апробация результатов. Надежность результатов исследования обусловлена репрезентативностью выборки (253 пациента) и использованием передовых клинических, лабораторных и инструментальных методов. Кроме того, надежность обеспечивается тщательным сбором данных, сравнительным анализом и использованием современных подходов к моделированию, прогнозированию и статистической обработке.

Основные положения диссертационного исследования представлены на форумах, международных и всероссийских научных конференциях: форум онкологов Южного федерального округа (Сочи, 2023); XIV международная конференция Российская школа колоректальной хирургии (Москва, 2024); форум онкологов Южного федерального округа (Волгоград, 2024); XIII Российский конгресс по колоректальному раку с международным участием (Москва, 2024); XIII съезд онкологов России с международным участием, посвященный памяти академика М. И. Давыдова и 80-летию онкологической службы России (Уфа, 2025); VIII Международный форум онкологии и радиотерапии FORLIFE / Ради жизни (Москва 2025).

Апробация диссертации проведена на объединенном заседании кафедры хирургии № 1, кафедры хирургии № 2, кафедры хирургии № 3, кафедры общей хирургии и кафедры онкологии с курсом торакальной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от 11 марта 2026 года протокол № 11.

Внедрение результатов исследования. Научные положения и практические рекомендации, полученные в результате проведенного исследования, внедрены в клиническую практику отделение абдоминальной онкологии № 2 ГБУЗ «КОД № 1» МЗ КК, отделение колопроктологии и отделение абдоминальной онкологии № 2 ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1» МЗ КК (5 актов внедрения).

Личный вклад автора в исследование. Автор принимал непосредственное участие в проведении операций, наблюдении за пациентами и их курации в периоперационном периоде. Автор лично осуществлял сбор материала, создание базы данных, статистическую обработку, написание статей по данным диссертационной работы. Была разработана программа для ЭВМ «Программа прогнозирования несостоятельности колоректального анастомоза после низкой передней резекции прямой кишки по поводу средне- и нижеампулярного рака у пожилых пациентов», на которую автором получен патент. Кроме этого, автором был получен патент на изобретение устройства для ретракции прямой кишки и патент на полезную модель устройство для ретракции прямой кишки

при её резекции эндовидеохирургическим доступом.

Публикации результатов исследования. По теме диссертационного исследования опубликовано 11 научных работ, из них 7 – в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, или индексируемых базой данных RSCI, или входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в том числе издания, приравненные к ним – 2 патента и 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Структура и объем диссертации. Объем диссертации составляет 193 страницы. Структура диссертации включает введение, четыре главы (посвященные обзору литературы, описанию материала и методов исследования, изложению результатов исследования, а также алгоритму отбора пациентов пожилого возраста), заключение, выводы и практические рекомендации. Работа проиллюстрирована 34 таблицами и 49 рисунками, а также 8 приложениями. Библиографический список включает 199 источника, из которых 47 принадлежат отечественным авторам и 152 – зарубежным.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В соответствии дизайном, целью и задачами проведено наблюдательное когортное, контролируемое, ретроспективно-проспективное (смешанное), динамическое многоцентровое исследование, основанное на информации о результатах лечения 253 пациента в возрасте от 60 до 74 лет, подвергшихся плановым оперативным вмешательствам по поводу рака средне- и нижнеампулярного отдела прямой кишки (T1-T3, N0-N2b, M0) в объеме органосохраняющей операции (низкой резекции прямой кишки).

Исследование проведено на базе кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, в клинике ГБУЗ «КОД № 1» МЗ КК и ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1» МЗ КК в период с января 2021 г. по декабрь 2024 г. Дизайн исследования представлен на рисунке 1.

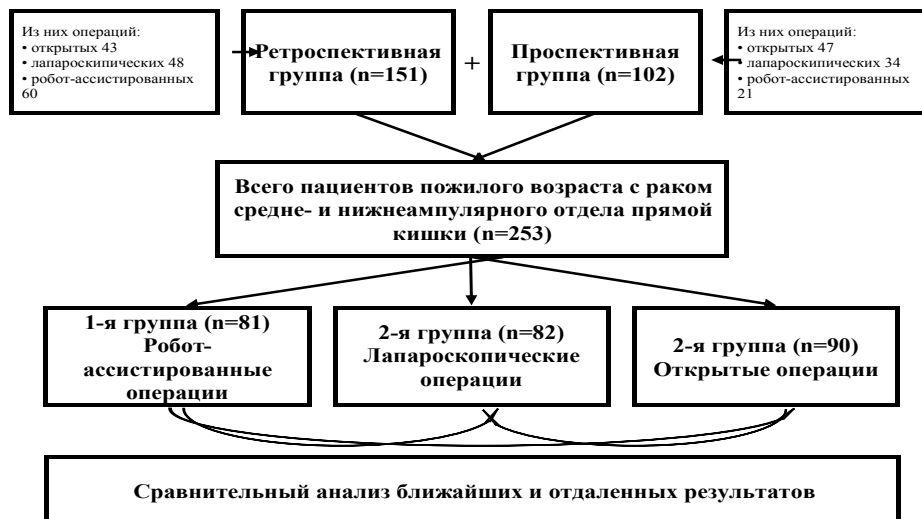


Рисунок 1 – Дизайн исследования

Все пациенты (n=253) распределены в 3 группы:

- **1 группа** (n=81) пациенты, которым оперативное вмешательство по поводу рака средне- и нижнеампулярного отдела прямой кишки робот-ассистированным способом (РОБ).
- **2 группа** (n=82) – пациенты с раком со средне- и нижнеампулярного отдела прямой кишки, которым оперативные вмешательства выполнялись лапароскопическим способом (ЛАП).
- **3 группа** (n=90) – пациенты с раком средне- и нижнеампулярного отдела прямой кишки, которым оперативные вмешательства выполнялись лапаротомным доступом (ОТКР).

Ретроспективно был отобран 151 пациент, что составило 59,6 % от общей выборки. Проспективно были набраны 102 пациента: в 1 группу вошли 21 (20,7 %) пациент, во 2 группу – 34 (33,3 %), в 3 группу – 47 (46 %) исследуемых. Рандомизация пациентов в группы сравнения не предполагалась и не проводилась, так как она не корректна и распределение пожилого пациента в ту или иную группу для выполнения сложного хирургического вмешательства может привести к крайне нежелательным исходам.

Протокол исследования и формы первичной документации утверждено комиссией по медицинской этике при ФГБОУ ВО КубГМУ Миинздрава России протокол № 112 от 12.10.2022 года с выводом о соответствии работы современным требованиям биоэтики и морально-этических норм. Все процедуры, включая сбор персональной информации, проводились только после получения информированного письменного согласия пациента.

В исследовании для сравнительного анализа: открытого (лапаротомного), лапароскопического и робот-ассистированного доступов были изучены показатели предоперационного, интраоперационного и послеоперационного периодов.

В предоперационном периоде учитывались возраст, пол, индекс массы тела, физический статус по классификации ASA (American Society of Anesthesiologists), индекс коморбидности по Charlson, локализация опухоли, клиническая стадия заболевания, а также факт проведения неoadъювантной химиолучевой терапии.

В ходе операции анализировались длительность вмешательства, объём кровопотери, частота конверсий в открытый доступ и особенности техники операции, включая тип колоректального анастомоза и уровень перевязки сосудов.

В послеоперационном периоде оценивались сроки восстановления перистальтики кишечника, время появления первого стула или функционирования стомы, частота и структура осложнений по классификации Clavien-Dindo, частота несостоятельности колоректального анастомоза и ранняя послеоперационная летальность. Патоморфологический анализ включал оценку расстояния до нижнего края опухоли, размера новообразования, количества удалённых и поражённых лимфатических узлов, а также статуса краёв резекции.

В отдаленном периоде оценивали стриктуры сформированного анастомоза, недержание мочи и/или кала, онкологические исходы (частота местного рецидива, частота отдаленного метастазирования, выживаемость, отдаленный исход за 3-х летний период времени)

Дополнительно проводилась оценка качества жизни в отдалённом периоде по шкале EQ-5D, анальной континенции по шкале Wexner.

Количественные данные, полученные в ходе исследования, были подвергнуты вариационно-статистическому анализу с использованием программ STATISTICA for Windows и Microsoft Excel (Microsoft Office 2023). В процессе обработки были рассчитаны основные числовые характеристики показателей, включая количество наблюдений, диапазон значений (минимум и максимум), среднее арифметическое, стандартное отклонение, относительные величины и медиану. Для оценки нормальности распределения данных применялись критерии Шапиро-Уилка или Шапиро-Франсиа.

Количественные данные представлялись в виде средних значений со стандартным отклонением ($\pm SD$) для параметрических переменных или в виде медианы с межквартильным размахом (Q_1-Q_3) для непараметрических переменных. Качественные данные выражались в виде абсолютных значений количества событий (n), процента (%) [нижней и верхней границ 95 % доверительного интервала (ДИ)] с вычислением границ ДИ по формуле Вильсона.

Предварительный анализ распределения количественных показателей в группах показал не соответствие нормальному распределению у большинства показателей, поэтому для сравнения применили непараметрические метод Краскела-Уоллиса. Сравнение полученных данных в исследуемых группах попарно проводилось с использованием U-критерия Манна-Уитни, а анализ изменений во времени – с использованием критерия Вилкоксона. Качественные характеристики сравнивались с использованием критерия сопряженности χ^2 . Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

Тесноту (силу) и направление корреляционной связи между двумя признаками рассчитывали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена с определением силы по шкале Чеддока (если $r \leq 0,25$, то корреляция слабая, если $0,25 < r \leq 0,75$ – корреляция умеренная, $r > 0,75$ – корреляция сильная). При расчете выживаемости использовали метод Каплан-Майера.

Все сравнительные тесты были двусторонними. Проверка статистических гипотез проводилась при критическом уровне значимости $p = 0,05$, т. е. различие считалось статистически значимым, если $p < 0,05$.

Была создана нейросетевая модель для прогнозирования распределения пациентов по категориальным целевым группам на основе непрерывных и категориальных клинических и лабораторных данных, отражающих состояние пациентов. Качество прогнозирующих моделей анализировалось с использованием метода рабочих характеристик приемника (ROC), определяющего пороговое значение и строящего соответствующий график зависимости.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Продолжительность операции и объем кровопотери

При лапароскопическом и роботизированном доступе показатель объема кровопотери был статистически значимо ниже, чем в группе открытой хирургии ($p < 0,001$) (рисунок 2). Статистически значимо больше времени уходило на выполнение операций с применением роботической технологии (рисунок 3). При лапароскопическом доступе время операции превышало время при открытом доступе, но было менее длительным, чем при роботическом доступе ($p < 0,001$).

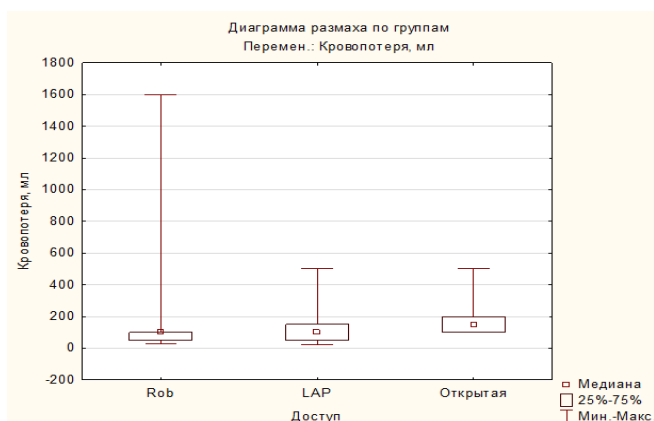


Рисунок 2 – Диаграмма размаха значения показателя кровопотери в сравниваемых группах

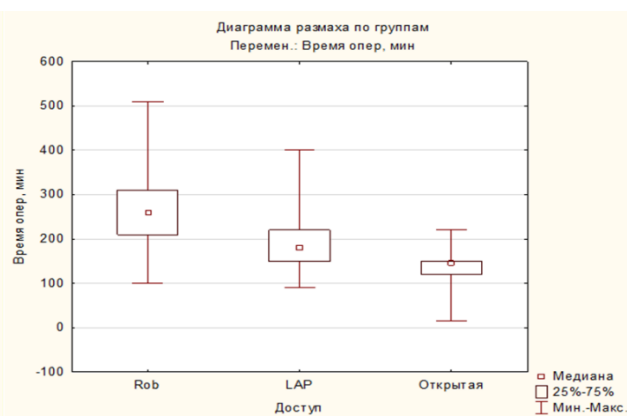


Рисунок 3 – Диаграмма размаха значения продолжительности операции в сравниваемых группах

Оценка интенсивности послеоперационного болевого синдрома

При анализе результатов оценки интенсивности послеоперационного болевого синдрома установлено, что на 1-е сутки между группами статистически значимых различий в анализируемом показателе не выявлено ($p > 0,999$), на 2-е, 3-и, 5-е и 7-е сутки интенсивность болевого синдрома была статистически значимо меньше у пациентов из групп применения лапароскопического и роботизированного доступов, чем у группы пациентов открытого доступа.

Интраоперационные осложнения

Сравниваемые группы не имели статистически значимых отличий в частоте интраоперационных осложнений. Анализ причин конверсии при лапароскопических вмешательствах показал, что у большинства пациентов это было связано с наличием плотного опухолевого инфильтрата или выраженного спаечного процесса, что затрудняло выполнение вмешательства малоинвазивным способом. Использование роботизированной хирургической техники сопровождалось двумя эпизодами конверсии в открытый доступ (один случай был вызван неконтролируемым массивным кровотечением из сосудов брыжейки толстой кишки, второй случай – с наличием выраженного спаечного процесса).

Течение послеоперационного периода

Восстановление перистальтики после лапароскопического и робот-ассистированного доступа наблюдалось в более ранние в сравнении с открытым доступом сроки ($p < 0,01$) (рисунок 4). Время до появления стула/начала функционирования стомы у пациентов групп лапароскопического и роботизированного доступа было сходно для обоих малоинвазивных методов и статистически значимо меньшим, чем после открытой хирургии ($p < 0,01$) (рисунок 5).

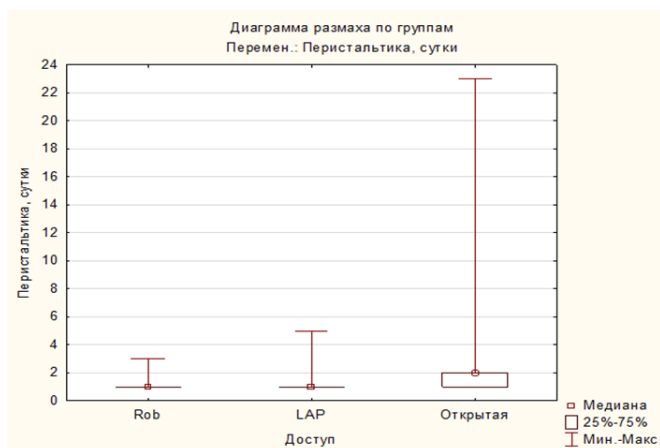


Рисунок 4 – Диаграмма размаха значения показателя восстановления перистальтики в сравниваемых группах пациентов

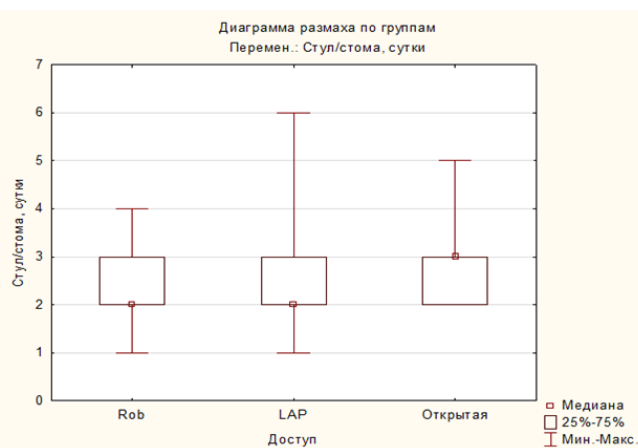


Рисунок 5 – Диаграмма размаха значения сроков появления первого стула или начала функционирования стомы в группах сравнения

Срок пребывания в стационаре у пациентов групп лапароскопического и робот-ассистированного доступа был менее длительным в сравнении с группой открытой хирургии ($p=0,038$).

Возврат в отделение анестезиологии-реанимации (АРО) в группе открытого доступа в сравнении с лапароскопическим и робот-ассистированным доступом регистрировали чаще. Повторная операция являлась наиболее частой причиной возврата пациента в АРО вне зависимости от доступа. Причиной повторной операции чаще являлась несостоятельность анастомоза. В коррекции анемии в послеоперационном периоде чаще нуждались пациенты группы открытого доступа.

Ранние послеоперационные осложнения

Минимальное количество осложнений было зафиксировано в группе пациентов, оперированных лапароскопическим методом, максимальное – среди пациентов после открытой операции ($p < 0,001$). Основной причиной межгрупповых различий была ИОХВ. В группе открытой хирургии частота развития ИОХВ была в 3-4 раза выше, чем в группах лапароскопической и роботизированной хирургии, что также имело высокую статистическую значимость ($p < 0,001$). При этом в большей доле случаев диагностировалась поверхностная ИОХВ. Статистически значимо больше это осложнение возникало в группе открытой хирургии ($p < 0,01$).

Ранние послеоперационные осложнения I степени статистически значимо

чаще развивались у пациентов групп лапароскопического и робот-ассистированного доступа, осложнения II степени с большей частотой встречались среди пациентов группы открытой хирургии ($p=0,03$).

Поздние послеоперационные осложнения

Статистически значимых различий между группами сравнения в развитии отдаленных послеоперационных осложнений установлено не было ($p=0,212$). Недержание кала и стриктура анастомоза диагностировали чаще после лапароскопического доступа, несостоятельность культи – после робот-ассистированного доступа, болевой синдром – после открытого доступа. Стома не была закрыта у большей доли пациентов группы открытого доступа ($p<0,001$). Отсутствие стомы статистически значимо чаще регистрировали в группе робот-ассистированного доступа ($p<0,001$). Показатель срока закрытия стомы в группах лапароскопического и роботического подхода был короче, чем в группе открытой хирургии ($p=0,04$). В течение 3-х месяцев после операции закрытие стомы статистически значимо чаще наблюдалось у пациентов в группе лапароскопического доступа, в течение 6 месяцев – в группе открытого доступа (без статистической значимости между группами), в течение 12 месяцев – статистически значимо чаще в группе робот-ассистированного и открытого доступов ($p <0,001$).

Отдаленные онкологические результаты

При анализе данных о местном рецидиве статистически значимых различий между исследуемыми группами выявлено не было. Срок выявленного местного рецидива имел статистически значимые отличия между группами и был меньше в группе открытого доступа при более длительном сроке развития местного рецидива после робот-ассистированного доступа.

Системный рецидив в большей доле случаев регистрировали у пациентов в группе открытого доступа. Чаще системный рецидив диагностировали в печени и легких. Срок выявленного системного рецидива чаще составлял от 3 до 12 месяцев. Летальный исход по причине онкологического заболевания при наблюдении на протяжении 3-х летнего периода был зафиксирован статистически значимо чаще в группе открытого доступа ($p=0,01$). Оценка функции общей выживаемости на протяжении 36 месяцев после операции, проведенная по методу Каплана-Мейера, показала, что общая выживаемость пациентов группы лапароскопического подхода составила 97,56 % ДИ 95% [96,9-99,8]; общая выживаемость пациентов группы роботического подхода составила 100 % ДИ 95 % [99,9-100,0]; тогда как общая выживаемость пациентов группы открытого доступа составила 94,4 % ДИ 95% [93,2-96,8]. Между группами пациентов выявлена статистически значимая разница на уровне $p=0,01$ в показателе с более высоким показателем выживаемости у пациентов группы роботического подхода.

Оценка качества жизни пациентов

Показатели трудностей в уходе за собой, затруднении в повседневной деятельности, а также показатель тревоги/депрессии и общего состояния здоровья статистически значимо были хуже в группе открытого доступа. Общая оценка состояния здоровья на момент опроса по шкале EQ-VAS была выше для

роботического доступа по сравнению с другими методами, подчеркивая потенциальные преимущества минимально инвазивных подходов в улучшении качества жизни после операции.

Нейросетевое моделирование развития инфекции области хирургического вмешательства

В рамках исследования была создана нейросетевая модель, позволяющая прогнозировать вероятность развития инфекции в области хирургического вмешательства у пациентов – с присвоением категории «да» или «нет». В качестве входных данных использовались 15 количественных и 34 категориальных клинических показателя. Для обучения и валидации модели данные 253 пациентов были случайным образом разделены на две подгруппы: обучающая выборка состояла из 178 пациентов (70%); тестовая выборка состояла из 75 пациентов (30%).

Модель была построена с использованием автоматизированных нейронных сетей: из 200 построенных и обученных нейронных сетей – многослойных персептронов отобрана сеть MLP 110-8-2 с наилучшими прогностическими свойствами. Анализ производительности нейросетевой модели выявил высокие результаты классификации: точность достигла 100 % в обучающей выборке и 97,33 % в тестовой выборке. Небольшое снижение показателя на независимой тестовой выборке свидетельствует о минимальной степени переобучения – модель сохраняет хорошую обобщающую способность при работе с новыми данными.

Наиболее важными предикторами развития ИОХВ по результатам построения нейросетевой модели были: «Тяжесть осложнений по «Clavien Dindo», «Конверсия», «Качество тотальной мезоректуэктомии (ТМЭ)», «Доступ», «Уровень перевязки брыжеечных сосудов», «Дренирование брюшной полости», «Стадия заболевания TNM», «Неoadьювантная терапия», «Гистотип новообразования», «Хирургический клиренс», «Коморбидность», «Физический статус по ASA», «Формирование анастомоза». Частотный анализ позволил нам утверждать, что ИОХВ чаще развивалась у пациентов при применении открытого доступа ($p < 0,001$).

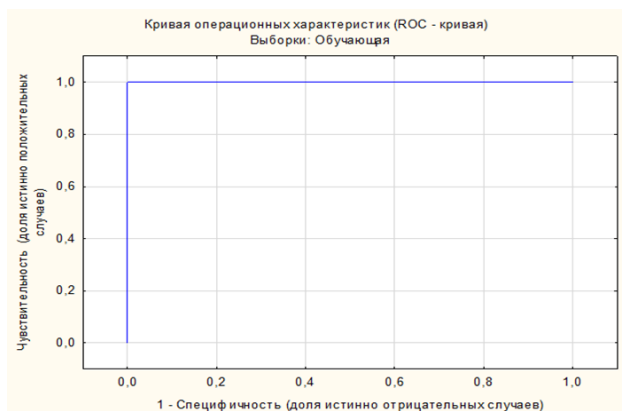


Рисунок 6 – График ROC-кривой для обучающей выборки при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства



Рисунок 7 – График ROC-кривой для тестовой выборки при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства

Результаты ROC-анализа являются дополнительным подтверждением, что построена нейросетевая модель с хорошими прогностическими свойствами. Площадь под ROC-кривой на рисунке 6 для обучающей выборки составила максимально возможное значение – 1, а площадь под ROC-кривой на рисунке 7 для тестовой выборки составила близкое к максимально возможному значению – 0,982.

Нейросетевое моделирование развития несостоятельности анастомоза

Была разработана нейросетевая модель, основанная на 15 количественных и 33 категориальных предикторах, чтобы предсказать, относятся ли пациенты к категориям целевого показателя несостоятельности анастомоза («да»/ «нет»). Общая выборка состояла из 221 пациента, которые были разделены на обучающую (155 человек, 70 %) и тестовую (66 человек, 30 %) подгруппы с помощью генератора случайных чисел (начальное значение – 10). По результатам оценки прогностической эффективности была выбрана оптимальная архитектура – сеть MLP 104-23-2. Она продемонстрировала самую высокую долю правильно классифицированных объектов как в обучающей, так и в тестовой выборках.

Наиболее важными предикторами развития несостоятельности анастомоза согласно результатам нейросетевого моделирования были: «Тяжесть осложнений по «Clavien Dindo», «ИОХВ», «Физический статус по ASA», «Конверсия», «Мобилизация селезеночного изгиба», «Доступ», «Качество ТМЭ», «Стадия заболевания TNM», «Время операции», «время восстановления кишечной перистальтики», «Время первого стула или начала работы кишечной стомы», «Опыт хирурга», «Наибольший размер опухоли», «Коморбидность», «Гистотип новообразования», «Хирургический клиренс», «Кровопотеря».

Результаты ROC-анализа являются дополнительным подтверждением, что построена нейросетевая модель с хорошими прогностическими свойствами. Площадь под ROC-кривой на рисунке 8 для обучающей выборки составила максимально возможное значение – 1, а площадь под ROC-кривой на рисунке 9 для тестовой выборки составила близкое к максимально возможному значению – 0,968.

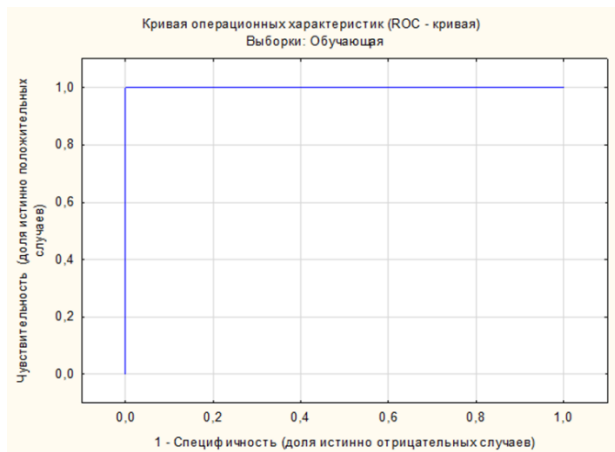


Рисунок 8 – График ROC-кривой для обучающей выборки моделирования развития несостоятельности анастомоза



Рисунок 9 – График ROC -кривой для тестовой выборки моделирования развития несостоятельности анастомоза

На основе прогностической модели была разработана программа прогноза несостоятельности колоректального анастомоза после проведения лапаротомических, лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств по поводу средне- и нижеампулярного рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста. Пример расчета прогноза развития несостоятельности анастомоза после лапаротомических, лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств по поводу средне- и нижеампулярного рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста представлен на рисунке 10.

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО АНАСТОМОЗА
У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ**

Возраст, лет	71	Кровопотеря, мл	870	Восстановление перистальтики, сутки	5
Пол	мужской	Интраоперационные осложнения	Кровотечение	Стул/функционирование стомы, сутки	6
Масса тела, кг	93	Объём операции	Комбинированная	Повторная операция	да
Рост, м	172	Этидуальный блок	нет	Коррекция анемии, коагулопатии в п/о периоде	да
ИМТ, кг/м ²	0,00	Опыт хирурга	<20	Гистологический тип	Аденокарцинома слизиста
Локализация	Нижнеампулярный	Вид анастомоза	Б в К	Наибольший размер опухоли, мм	55
См до н/полоса	5	Превентивная стома	Петлевая колостома	Расстояние до дистальной линии резекции, см	12
TNM/стадия	pT1-2N1-2aM0(ст.3a)	Длительность операции, мин	105	Опухолевый рост в дистальном крае резекции	да
Индекс коморбидности Charlson	>=5 баллов — 85	Уровень перевязки брыжеечных сосудов	Низкая	Целостность мезоректальной фасции, Quirke P	Мезоректальная фасция (G3)
ASA	ASA IV	Мобилизация селезеночного изгиба	да	Хирургический клиренс, мм	10
Пред/опер на брюшной полости	да	Дренирование	да	Число исследуемых л/у	5
Неоадьювантная терапия	ХЛТ	Гемотранфузия во время операции	да	Число пораженных л/у	3
Доступ	Открытая НПРПК	Возврат в АРО	да	Поражение ашкального л/у	да
Конверсия	Открытая операция	Нагноение п/операционной раны	нет	Лимфоваскулярная инвазия	да
				Перинеуральная инвазия	да

Результаты прогноза (да, нет)

Прогноз нейронной сетью: нет

Рисунок 10 – Пример расчета прогноза развития несостоятельности анастомоза после лапаротомических, лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств по поводу средне- и нижеампулярного рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста

Алгоритм отбора пациентов пожилого возраста для лапаротомических, лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств по поводу средне- и нижеампулярного рака прямой кишки

На основании результатов прогностической модели в рамках исследования был разработан алгоритм отбора пациентов пожилого возраста для лапаротомических, лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств по поводу средне- и нижеампулярного рака прямой кишки (рисунок 11).

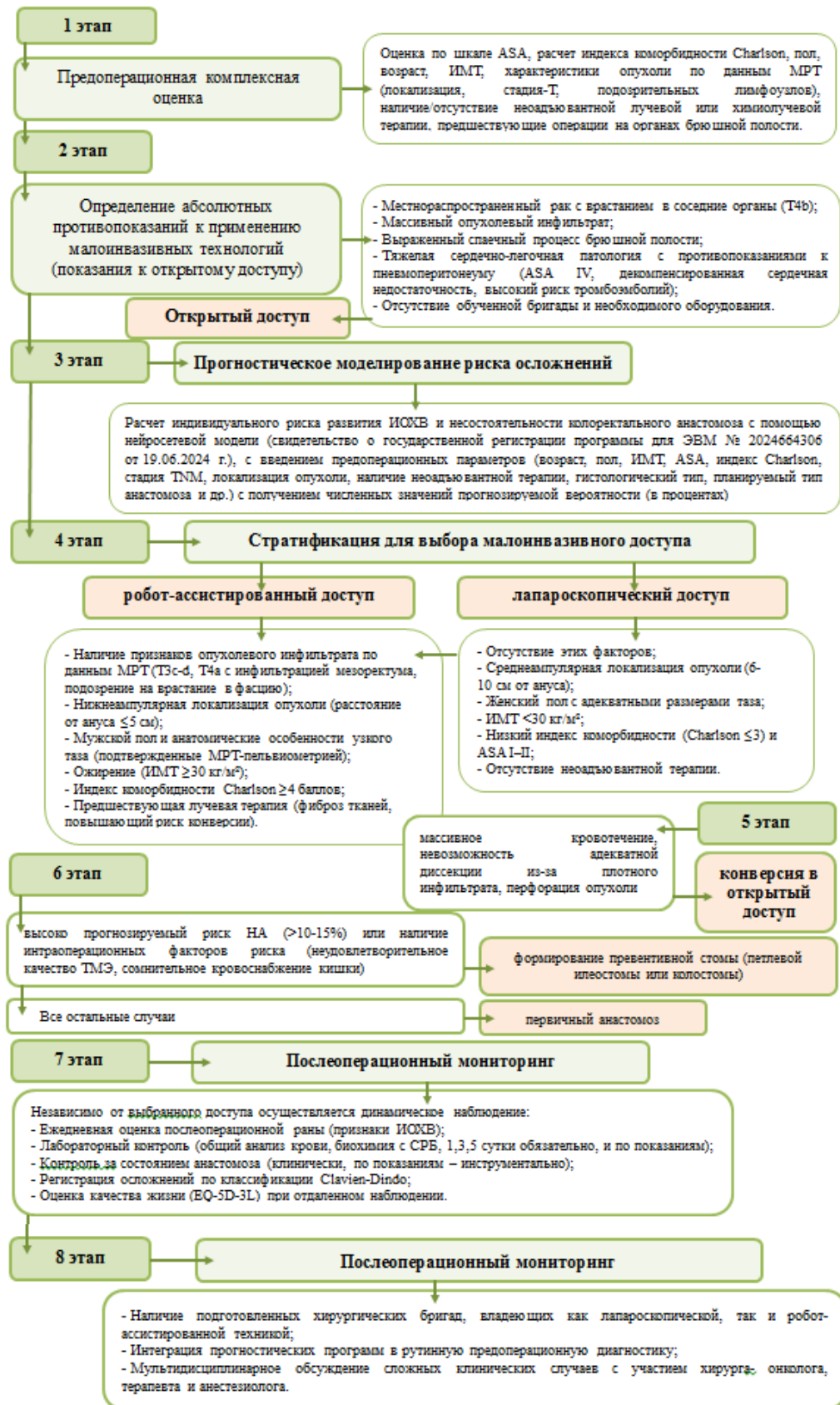


Рисунок 11 – Алгоритм отбора пациентов пожилого возраста для лапаротомических, лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств по поводу средне- и нижнеампулярного рака прямой кишки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель диссертационного исследования достигнута на основе комплексного сравнительного анализа и нейросетевого моделирования научно обоснован и внедрен в практику алгоритм выбора хирургического доступа при лечении пациентов пожилого возраста со средне- и нижеампулярным раком прямой кишки, что способствует улучшению непосредственных и отдаленных результатов, повышению качества жизни и выживаемости данной категории больных.

ВЫВОДЫ

1. Роботическая и лапароскопическая технологии в сравнении с открытой хирургией обеспечивают меньшую интраоперационную кровопотерю ($p < 0,001$), менее интенсивный послеоперационный болевой синдром на 2-7 сутки ($p < 0,001$), более быстрое восстановление функции кишечника ($p < 0,01$), меньшую частоту развития ИОХВ (8,6 %, 6,1 % и 25,6 % соответственно, $p < 0,001$), более короткий период пребывания в стационаре ($p = 0,04$). Эти результаты связаны как с преимуществом малоинвазивных методик, так и с неоднородностью сравниваемых групп (в группе открытой хирургии более сложные пациенты). Тем не менее, ни один из применяемых доступов не имеет преимуществ друг перед другом в плане частоты развития интраоперационных осложнений (0,2 %, 0, 0,2 % соответственно, $p = 0,19$), частоты возникновения несостоятельности анастомоза (8,6 %, 4,8 % и 6,7 % соответственно, $p = 0,63$), частоты развития поздних послеоперационных осложнений (недержание кала, недержание мочи, хронический болевой синдром, стриктура анастомоза, $p = 0,21$). Робот-ассистированные вмешательства требуют статистически значимо больше времени на их выполнение, чем лапароскопические и открытые операции ($p < 0,001$). Частота конверсий при роботической хирургии ниже в сравнении с лапароскопической (2,4 % против 7,3 %, $p = 0,34$), но различие это не достигло статистической значимости.

2. Ни один из сравниваемых способов доступа не имеет преимуществ относительно частоты развития местного (3,7 %, 1,2 % и 4,5 % соответственно, $p = 0,32$) и системного (13,6 %, 12,3 % и 14,6 % соответственно, $p = 0,72$) рецидива за 3-х летний период наблюдения. Однако между сравниваемыми группами пациентов выявлена статистически значимое различие в показателе общей 3-х летней выживаемости в пользу робот-ассистированных вмешательств (100 %, 97,6 % и 94,4 % соответственно, $p = 0,01$), эта корреляция вероятно связана не только со способом доступа, но и с неоднородностью сравниваемых групп.

3. Анализ качества жизни пациентов сравниваемых групп с помощью шкалы EQ-5D-3L продемонстрировал преимущество роботических и лапароскопических технологий в таких доменах как «Уход за собой» ($p = 0,04$), «Повседневная деятельность» ($p = 0,02$) и «Тревога/депрессия» ($p = 0,02$). Кроме того, общая оценка состояния здоровья на момент опроса по шкале EQ-VAS была выше для роботического доступа по сравнению с другими методами ($p = 0,002$).

4. ИОХВ статистически значимо чаще развивается у пациентов при

применении открытого доступа ($p < 0,001$). Наиболее важными предикторами развития этого осложнения являются «Тяжесть осложнений по «Clavien Dindo», «Конверсия», «Качество ТМЭ», «Доступ», «Уровень перевязки брыжеечных сосудов», «Дренирование брюшной полости», «Стадия заболевания TNM», «Неoadьювантная терапия», «Гистотип новообразования», «Хирургический клиренс», «Коморбидность», «Физический статус по ASA», «Формирование анастомоза». Частота развития несостоятельности анастомоза не имела статистической значимости в сравниваемых группах ($p = 0,63$), но чаще встречалась в группе робот-ассистированных вмешательств (8,6 % (7/81), чуть реже в группе открытого доступа (6,7 % (6/90) и еще реже у пациентов, которым применялся лапароскопический доступ (4,8 % (4/82)). Предикторами развития этого осложнения являются «Тяжесть осложнений по «Clavien Dindo», «ИОХВ», «Физический статус по ASA», «Конверсия», «Мобилизация селезеночного изгиба», «Доступ», «Качество ТМЭ», «Стадия заболевания TNM», «Время операции», «Время восстановления кишечной перистальтики», «Время первого стула или начала работы кишечной стомы», «Опыт хирурга», «Наибольший размер опухоли», «Коморбидность», «Гистотип новообразования», «Хирургический клиренс», «Кровопотеря». Возраст пациента ни в том, ни в другом случае не был определен как важный независимый предиктор анализируемых осложнений.

5. Созданная программа прогнозирования несостоятельности колоректального анастомоза у пожилых пациентов методом нейронных сетей для пациентов, подвергшихся низкой передней резекции прямой кишки с применением робот-ассистированного, лапароскопического или открытого доступов, позволяет предсказать развитие несостоятельности анастомоза с большой вероятностью. Чувствительность и специфичность полученной прогностической модели 87,5 % и 97,9 % соответственно.

6. Разработанный алгоритм отбора пациентов пожилого возраста, страдающих раком средне- и нижнеампулярного отделов прямой кишки, позволяет в большинстве случаев обеспечить правильное распределение пациентов для применения робот-ассистированного, лапароскопического или открытого доступов. Показаниями для применения робот-ассистированного доступа являются нижнеампулярная локализация опухоли (≤ 5 см), мужской пол, ожирение ($\text{ИМТ} \geq 30$ кг/м²), опухолевый инфильтрат (Т3с-d, Т4а) и высокий индекс коморбидности по Charlson (≥ 4 балла). Лапароскопический доступ сохраняет позиции эффективного метода при более благоприятных анатомических условиях (среднеампулярная локализация опухоли, женский пол, $\text{ИМТ} < 30$ кг/м², отсутствие инфильтрата), а открытый доступ остается методом выбора при абсолютных противопоказаниях к малоинвазивным технологиям (Т4b, наличие массивного опухолевого инфильтрата, выраженный спаечный процесс, тяжелая сердечно-легочная патология, определяющая противопоказания к наложению пневмоперитонеума).

7. Разработанное устройство для ретракции прямой кишки во время выполнения ее низкой передней резекции лапароскопическим доступом по поводу средне- и нижнеампулярного рака позволяет улучшить визуализацию

оперируемой зоны, снизить риск нарушения целостности мезоректальной фасции и улучшить качество оперируемой зоны.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При отсутствии абсолютных противопоказаний (T4b, наличие массивного опухолевого инфильтрата, выраженный спаечный процесс, тяжелая сердечно-легочная патология) пациентам пожилого возраста, страдающих средне- и нижеампулярным раком прямой кишки, рекомендовано применение робот-ассистированных и лапароскопических вмешательств, позволяющих обеспечить благоприятный послеоперационный период, снизить частоту послеоперационных осложнений, а в отдаленном периоде улучшить качество жизни.

2. Для прогноза развития несостоятельности колоректального анастомоза после лапаротомических, лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств по поводу средне- и нижеампулярного рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста рекомендовано использовать предложенную программу для ЭВМ, которая может с большой вероятностью (чувствительность 87,5 %, специфичность 97,9 %) предсказать развитие этого жизнеугрожающего осложнения.

3. Применение предложенного алгоритма отбора пациентов пожилого возраста, страдающих раком средне- и нижеампулярного отделов прямой кишки, может в большинстве случаев обеспечить правильное распределение пациентов для применения в хирургическом лечении робот-ассистированного, лапароскопического или открытого доступов.

4. При выполнении низкой передней резекции прямой кишки лапароскопическим доступом может быть рекомендовано к использованию устройство для ретракции прямой кишки, позволяющее улучшить визуализацию оперируемой зоны и снизить риск нарушения целостности мезоректальной фасции.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

1. Перспективным направлением является проведение многоцентровых рандомизированных исследований для окончательного подтверждения преимуществ робот-ассистированных операций перед лапароскопическими у пожилых пациентов с раком прямой кишки, особенно в отношении отдалённых онкологических результатов и качества жизни.

2. Необходима проспективная валидация разработанного алгоритма отбора пациентов пожилого возраста для выбора хирургического доступа, а также оценка его клинической эффективности и экономической целесообразности в рутинной практике.

3. Требуется разработка и оценка эффективности комплексных программ предоперационной реабилитации (prehabilitation) и персонализированного послеоперационного ведения, интегрирующих гериатрическую оценку, нутритивную поддержку и применение минимально инвазивных технологий.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Достижения и проблемы применения миниинвазивных технологий в оперативном лечении рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста / **Р. М. Ширалиев**, В. В. Половинкин, Н. В. Доронин [и др.] // Инновационная медицина Кубани. – 2023. – № 1. – С. 116-122. (**Перечень ВАК, мБД Scopus**).

2. Влияет ли доступ при хирургическом лечении рака прямой кишки у пожилых пациентов на послеоперационные осложнения и онкологическую безопасность? / В. В. Половинкин, **Р. М. А. Ширалиев**, Е. А. Ермаков [и др.] // Колопроктология. – 2024. – Т. 23, № 4(90). – С. 74-85. (**Перечень ВАК, К1**).

3. Влияет ли доступ при хирургическом лечении рака прямой кишки у пожилых пациентов на послеоперационные осложнения и онкологическую безопасность? / **Р. М. А. Ширалиев**, В. В. Половинкин, Н. В. Доронин [и др.] // Сборник тезисов XIII российского Конгресса по колоректальному раку, Москва, 28-30 ноября 2024 года. – Москва : Издательский дом «АБВ-пресс», 2024. – С. 22.

4. Reconstruction of the pelvic floor and perineal wound after extralevator abdominoperineal resection of the rectum / V. V. Polovinkin, N. V. Doronin, **R. M. A. Shiraliev**, A. N. Petrovsky // Techniques in Coloproctology. – 2025. – Vol. 29, No. 1. – P. 21. – <https://doi.org/10.1007/s10151-024-03031-0>. (**мБД Scopus**).

5. Патент № 2827455 Российская Федерация, МПК А61В 17/00 (2006.01), А61В 17/02 (2006.01). Устройство для ретракции прямой кишки при её резекции лапароскопическим доступом : № 2024102633 : заявлено 01.02.2024 : опубликовано 26.09.2024 / В. В. Половинкин, **Р. М. А. Ширалиев**, Е. А. Ермаков [и др.] ; заявители и патентообладатели В. В. Половинкин, **Р. М. А. Ширалиев**, Е. А. Ермаков [и др.]. – 2024. – Бюл. № 27. – 9 с.

6. Роботическая или лапароскопическая хирургия рака прямой кишки у пожилых пациентов. есть ли различия? / **Р. М. А. Ширалиев**, В. В. Половинкин, А. О. Воронцов [и др.] // Сборник тезисов конкурса научных работ XIV международной конференции «Российская школа колоректальной хирургии», 20-22 сентября 2024 года. – Москва : Российское общество колоректальных хирургов, 2024. – С. 70-71.

7. Создание и внедрение устройства для ретракции прямой кишки при выполнении робот-ассистированных и лапароскопических операций / **Р. М. А. Ширалиев**, В. В. Половинкин, А. О. Воронцов [и др.] // Сборник тезисов конкурса научных работ XIV международной конференции «Российская школа колоректальной хирургии», 20-22 сентября 2024 года. – Москва : Российское общество колоректальных хирургов, 2024. – С. 71-72.

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024664306. Программа прогнозирования несостоятельности колоректального анастомоза у пожилых пациентов методом нейронных сетей / В. А. Акиншина, **Р. М. А. Ширалиев**, В. В. Половинкин, А. А. Халафян : № 2024662877 : заявлено 07.06.2024 : опубликовано 19.06.2024 / правообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный

университет». – 2024. – Бюл. № 6. – 82 КБ.

9. Результаты хирургического лечения рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста с использованием малоинвазивных технологий / **Р. М. А. Ширалиев**, В. В. Половинкин, Н. В. Доронин [и др.] // XIII съезд онкологов России с международным участием, посвященный памяти академика М.И. Давыдова и 80-летию онкологической службы России (21 мая 2025 года, Уфа) : сборник материалов. – Уфа, 2025. – С. 39.

10. **Патент на полезную модель № 233235** Российская Федерация, МПК А61В 17/02 (2006.01), А61В 17/34 (2006.01). Устройство для ретракции прямой кишки при её резекции эндовидеохирургическим доступом : заявлено 13.12.2024 : опубликовано 11.04.2025 / В. В. Половинкин, **Р. М. А. Ширалиев**, Н. В. Доронин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства Здравоохранения Российской Федерации. – 2025. – Бюл. № 11. – 9 с.

11. Реконструкция промежностной раны и тазового дна после экстралеваторной брюшно-промежностной экстирпации прямой кишки: новое решение проблемы (результаты многоцентрового рандомизированного исследования) / В. В. Половинкин, Н. В. Доронин, **Р. М. А. Ширалиев** [и др.] // Колопроктология. – 2026. – Т. 25, № 1(95). – С. 81-91. (**Перечень ВАК, К1**).

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ASA – American Society of Anesthesiologists – классификация Американского общества анестезиологов

EQ-5D-3L – EuroQol 5 Dimensions 3 Level Version – опросник оценки качества жизни

EQ-VAS – EuroQol Visual Analogue Scale – визуальная аналоговая шкала

MLP – многослойных перцептронов

TNM – tumor, nodus и metastasis – классификация злокачественных опухолей

АРО – отделение анестезиологии-реанимации

ДИ – доверительный интервал

ИМТ – индекс массы тела

ИОХВ – инфекция области хирургического вмешательства

КРР – колоректальный рак

ЛАП – лапароскопические операции

ОТКР – открытые операции

РОБ – роботические операции

РПК – рак прямой кишки

ТМЭ – тотальная мезоректуэктомия

ЭВМ – электронно-вычислительная машина

Научное издание

Ширалиев Руслан Магомед-Аминович

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук