

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*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

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук, доцент  
Половинкин Вадим Владимирович

Краснодар – 2026

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>ГЛАВА 1. РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫЕ ОПЕРАЦИИ И РАК ПРЯМОЙ КИШКИ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)</b> .....	15
1.1 Эпидемиология рака прямой кишки в России и в мире.....	15
1.2 Особенности развития, течения и хирургического лечения рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста.....	19
1.3 Особенности предоперационного периода у пациентов пожилого возраста с раком прямой кишки .....	29
1.4 Особенности послеоперационного периода у пациентов пожилого возраста с раком прямой кишки .....	30
1.5 Современное состояние и мировой опыт применения робот-ассистированных операций при раке прямой кишки .....	34
<b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	41
2.1 Дизайн исследования .....	41
2.1.1 Место проведения исследования.....	42
2.1.2 Тип исследования .....	42
2.1.3 Критерии включения, не включения, исключения .....	43
2.1.4 Принцип распределения пациентов в группы сравнения .....	43
2.1.5 Блок-схема дизайна исследования.....	45
2.1.6 Классификации и понятия, применяющиеся в исследовании.....	45
2.1.7 Наблюдение пациентов в ближайшем и отдаленном периоде .....	47
2.1.8 Показатели, изучаемые при сравнении групп.....	47
2.2 Характеристика групп сравнения .....	48
2.3 Методы хирургического лечения.....	65
2.3.1 Хирургическое вмешательство с применением открытого доступа .....	66

2.3.2 Хирургическое вмешательство с применением лапароскопического доступа.....	69
2.3.2.1 Применение устройства для ретракции прямой кишки.....	73
2.3 Хирургическое вмешательство с применением робот-ассистированного доступа.....	79
2.4 Методы исследований.....	85
2.4.1 Лабораторные методы исследований.....	85
2.4.2 Инструментальные методы исследований.....	87
2.4.2.1 Фиброколоноскопия.....	87
2.4.2.2 Рентгеновская спиральная компьютерная томография.....	88
2.4.2.3 Магнитно-резонансная томография органов малого таза.....	89
2.4.2.4 Эндоректальное ультразвуковое исследование.....	90
2.4.3 Методы патогистологического исследования.....	92
2.4.4 Метод оценки качества жизни.....	94
2.4.5 Методы оценки интенсивности боли.....	95
2.5 Методы статистического анализа.....	95
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>98</b>
3.1 Продолжительность операции и объем кровопотери.....	98
3.2 Оценка интенсивности послеоперационного болевого синдрома.....	100
3.3 Интраоперационные осложнения.....	102
3.4 Течение послеоперационного периода.....	103
3.5 Ранние послеоперационные осложнения.....	107
3.6 Поздние послеоперационные осложнения.....	109
3.7 Отдаленные онкологические результаты.....	112
3.8 Оценка качества жизни пациентов.....	115
3.9 Нейросетевое моделирование развития инфекции области хирургического вмешательства.....	116
3.10 Нейросетевое моделирование развития несостоятельности анастомоза.....	121

<b>ГЛАВА 4. АЛГОРИТМ ОТБОРА ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА ДЛЯ ЛАПАРОТОМИЧЕСКИХ, ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ И РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫХ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПО ПОВОДУ СРЕДНЕ- И НИЖНЕАМПУЛЯРНОГО РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ</b> .....	131
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	138
Выводы .....	146
Практические рекомендации.....	149
Перспективы дальнейшей разработки темы .....	150
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ</b> .....	151
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	153
<b>СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА</b> .....	176
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	181
Приложение А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.....	181
Приложение Б. Патент на изобретение .....	182
Приложение В. Патент на полезную модель .....	183
Приложение Г. Акты внедрения .....	184
Приложение Д. Электронная база данных пациентов.....	190
Приложение Е. Опросник «EuroQol 5 Dimensions 3 Level Version» .....	191
Приложение Ж. Шкала «Numerical Rating Scale» для оценки интенсивности болевого синдрома.....	192
Приложение З. Алгоритм отбора пациентов пожилого возраста для лапаротомических, лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств по поводу средне- и нижеампулярного рака прямой кишки .....	193

## ВВЕДЕНИЕ

### **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 [68, 188]. По данным Всемирной организации здравоохранения в 2020 г. во всем мире произошло более 1,9 миллиона новых случаев и более 900 000 смертей от колоректального рака (КРР) [68]. 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 [70, 96].

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 [61, 72]. 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 [188]. 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 [52, 69, 137]. 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 [52, 109]. 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 [73, 124]. 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 [12, 102, 175]. 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 [119, 178]. 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 AICCaS частота перехода составила 14,6 %, а почти в 5 % случаев причиной перехода была невозможность визуализации анатомически важных ориентиров [174]. 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 [49]. Разработка и внедрение роботизированных хирургических устройств в сочетании с дополненной и увеличенной визуализацией, были разработаны для преодоления ограничений лапароскопической хирургии [79, 163].

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 [162, 165, 166]. 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 [102, 168, 169]. 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 нижеампулярного 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 нижеампулярного рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста.

2. Сравнить отдаленные онкологические результаты робот-ассистированных, лапароскопических и открытых оперативных вмешательств, выполненных по поводу средне- и нижеампулярного 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 нижеампулярного 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 нижеампулярным 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.) (приложение А).

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

#### **Теоретическая значимость исследования:**

1. Сравнительный анализ показал различия в непосредственных и отдаленных результатах роботизированных, лапароскопических и открытых

операций, выполненных пожилым пациентам со средне- и нижеампулярным 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 нижеампулярным 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 (ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России) 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 (приложение Г)).

### **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.

**ГЛАВА 1****РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫЕ ОПЕРАЦИИ И РАК ПРЯМОЙ КИШКИ  
У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ  
ПРОБЛЕМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)****1.1 Эпидемиология рака прямой кишки в России и мире**

Рак прямой кишки – это злокачественное новообразование, возникающее из эпителиальных клеток слизистой оболочки прямой кишки. Его локализация определяется в пределах 15 см от ануса, что определяется с помощью ригидной ректоскопии [40]. В клинической практике и для анализа научных данных РПК разделяют на следующие категории [123]: ниже-, средне- и вышеампулярный (0-5 см, 5-10 см и 10-15 см от анокутанной линии соответственно).

Несмотря на разнообразие гистологических вариантов РПК доминирующим морфологическим подтипом является аденокарцинома различной степени злокачественности, составляющая более 90 % всех случаев. К редким формам РПК относят опухоли плоскоклеточного строения и неэпителиального происхождения [67]. Международная классификация болезней 10 пересмотра (МКБ-10) определяет РПК кодом C20, который включен в группу злокачественных новообразований эпителиального происхождения, расположенных в области толстой кишки и анального канала (колоректальный рак) [195]. Колоректальный рак, является второй по частоте причиной смерти от рака, а также находится на третьем месте в мире по распространенности злокачественным новообразованием после рака легкого и рака молочной железы [153]. Ежегодно в мире выявляется более 1,5 млн. новых случаев колоректального рака и эти показатели ежегодно растут [22].

Самые последние результаты мониторинга эпидемиологии колоректального рака представлены в отчетах 2020 года. Так, согласно данным International Agency

for Research on Cancer в 2020 году в мире выявлено больше 1,9 млн. новых случаев колоректального рака, что составляет 10 % от всех онкологических заболеваний (всего 19,29 миллиона новых случаев), и 0,94 млн. случаев стали причиной смерти (всего 9,96 миллиона смертей) [64]. Наибольшее количество случаев колоректального рака (52,3 %) регистрируется в странах Азии и Европы (26,9 %). В структуре смертности от онкологических заболеваний колоректальный рак занимает второе место – 9,4 % [106].

Определенные закономерности наблюдаются при анализе возрастной структуры больных РПК, среди которых число геронтологических пациентов является доминирующим и продолжает увеличиваться. Совокупный риск развития колоректального рака во всем мире составляет 2,27 % в возрасте до 50 лет. В возрастной группе 50-74 года заболеваемость колоректальным раком составляет 14,7 %, в возрастной группе 75 лет и старше – 19,3 % [120, 136, 151]. Таким образом, риск колоректального рака увеличивается с возрастом, чаще у лиц пожилого и старческого возраста (50 лет и старше). Средний возраст на момент постановки диагноза составляет 72 года у женщин и 68 лет у мужчин соответственно. Тем не менее, участились и случаи колоректального рака в молодом возрасте (у пациентов моложе 50 лет) – более 10 % случаев [117]. Риск развития РПК, однако, увеличивается и в старости с наиболее высоким показателем среди лиц в возрасте 85 лет.

Увеличение заболеваемости колоректальным раком в основном связано с повышенным воздействием факторов риска окружающей среды в результате изменения образа жизни и диеты, которая может влиять на риск РПК напрямую через элементы питания или косвенно через кишечный микробиом или увеличение массы тела [27]. Высокое потребление обработанных пищевых продуктов, красного мяса и рафинированных углеводов, а также диета с низким содержанием кальция облегчают воспалительную реакцию и повышают риск РПК [50]. Заболеваемость колоректальным раком варьируется в зависимости от страны. Такие страны, как Венгрия, Словакия, Норвегия, Нидерланды и Дания, имеют самые высокие стандартизированные по возрасту показатели

заболеваемости: 45,3, 43,9, 41,9, 41,0 и 40,9 случаев на 100 тыс. человек соответственно в 2020 г. Самые низкие стандартизированные по возрасту показатели заболеваемости в 2020 г. наблюдаются в Гвинее, Гамбии, Бангладеш, Бутане и Буркина-Фасо: 3,3, 3,7, 3,8, 3,8 и 3,8 случая на 100 тыс. населения соответственно.

Китай, США и Япония входят в тройку стран с самым высоким уровнем заболеваемости и смертности от колоректального рака. В десятку стран с самой высокой заболеваемостью и смертностью колоректальным раком в 2020 г. также включены Российская Федерация, Индия, Германия, Бразилия, Великобритания, Италия и Франция. Анализ данных свидетельствует о значительных географических различиях в показателях смертности от КРР. Самые высокие показатели наблюдаются в Северной Америке и Европе, в то время как в Азии и, особенно, в Африке они значительно ниже. Отмечается рост распространенности РПК среди азиатского населения. На региональном уровне Восточная Азия лидирует по числу новых случаев (315 185), за ней следуют Юго-Восточная Азия (48 649), Южная и Центральная Азия (43 768) и Западная Азия (15 967). Согласно оценкам GLOBOCAN, в 2020 году во всем мире зарегистрировано 0,7 миллиона новых случаев РПК. Согласно прогнозам, абсолютное число случаев РПК будет увеличиваться в течение как минимум двух следующих десятилетий. К 2030 г. количество случаев РПК может увеличиться, как минимум, на 60 %, а к 2040 году число новых случаев колоректального рака [60], включая РПК, в мире достигнет 3,2 млн., исходя из прогнозов старения, роста населения и человеческого развития [6].

Существенным ограничением при изучении эпидемиологии КРР в России является методология статистического учета в МНИОИ им. П.А. Герцена, где рак ректосигмоидного соединения, прямой кишки и анального канала классифицируется под общими кодами С19-С21. Это не позволяет получить отдельные эпидемиологические данные по РПК. Несмотря на это, в период с 2011 по 2019 год в РФ наблюдалась устойчивая тенденция к увеличению как общего числа заболевших, так и «грубых» показателей по раку ободочной кишки,

ректосигмоидного соединения, прямой кишки и анального канала. В 2020 году общее число новых случаев КРР в России составило 68 264, что ниже показателя 2019 года (77 062 случая). Для группы рака ректосигмоидного соединения, прямой кишки и анального канала стандартизованный показатель заболеваемости в 2020 году составил 10,49 на 100 тыс. человек, а «грубый» – 19,40 [6].

В России, как и во всем остальном мире, КРР страдают в основном пожилые люди. Средний возраст мужчин с этим заболеванием в России колеблется от 65,5 до 67 лет, а женщин – от 67,3 до 69,3 лет. Тревожным фактом является то, что соотношение числа случаев, выявленных на разных стадиях, остается практически неизменным. По данным Российского онкологического научного центра им. Н. Н. Блохина, только у 23-26 % пациентов с РПК выявляется на ранних стадиях (I-II). У подавляющего большинства пациентов – 35 % (в 2018 году этот показатель был выше – 38,1 %) – диагноз ставится уже на III стадии. Наблюдаемое снижение числа впервые диагностированных случаев КРР, вероятно, связано с последствиями пандемии COVID-19. Во время пандемии многие медицинские учреждения были переориентированы на оказание помощи инфицированным пациентам, что привело к приостановке плановых профилактических осмотров. Это, в свою очередь, могло ограничить доступ части населения к медицинским услугам и замедлить процесс раннего выявления патологий. Различия в стадиях, на которых диагностируется КРР, являясь одним из факторов, объясняющих различия в показателях выживаемости в разных регионах и странах [116].

Исследование стандартизованных показателей заболеваемости раком ректосигмоидного соединения, прямой кишки и анального канала выявило выраженную географическую неравномерность. Самая высокая заболеваемость наблюдалась в Томской (14,60 на 100 000 населения) и Мурманской (14,26 на 100 000 населения) областях, и в этих регионах основную группу заболевших составляют женщины (12,53 и 11,65 на 100 000 женщин). В Вологодской области (13,88 на 100 тысяч населения) также наблюдается повышенный уровень заболеваемости, но здесь это связано с высокой заболеваемостью среди мужского

населения (20,36 на 100 000 мужчин). В отличие от этих регионов, Республика Дагестан (6,15 на 100 000 населения) и город Москва (6,34 на 100 000 населения) демонстрируют самые низкие стандартизованные показатели. Предполагается, что в РФ заболеваемость РПК увеличится с 28,4 тыс. в 2020 г. до 35,8 тыс. к 2040 г. Смертность от этой патологии также будет расти с 16,0 до 20,4 тыс. [6, 14, 17, 22, 43, 46]. В связи с этим скрининг и вторичная профилактика считаются наиболее эффективными методами за счет устранения предраковых поражений и более раннего выявления заболевания, что является важным фактором в предотвращении метастазирования, снижении смертности и улучшении прогноза и качества будущей жизни пациентов с РПК.

## **1.2 Особенности развития, течения и хирургического лечения рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста**

Последние несколько десятилетий рождаемость в мире неуклонно снижается на фоне роста продолжительности жизни: старение населения стало глобальным явлением и, возможно, одной из наиболее значительных социальных трансформаций XXI века. Понятие «старость» не имеет универсального определения, поскольку его значение варьируется в зависимости от культурного и социального контекста. С медицинской точки зрения старость, или биологическое старение, начинается с наступлением необратимых изменений в организме, которые часто происходят уже в среднем возрасте [20]. Старость также можно понимать как этап жизни после репродуктивного периода, часто сопровождающийся ухудшением физического и когнитивного здоровья, а также общим снижением функциональных возможностей. Этот длительный период делится на несколько этапов жизни человека: пожилой возраст, преклонный возраст и старческий возраст, а также возраст долгожительства [15].

По данным Организации Объединенных Наций (ООН), в 2018 г. впервые в истории человечества число людей в возрасте 65 и старше превысило количество

детей до пяти лет [38], а к 2050 г. каждый шестой человек в мире будет старше 65 лет по сравнению с каждым 11-м в 2019 г. Ожидается, что число людей в возрасте 80 лет и старше утроится в период с 2020 по 2050 год и достигнет 426 млн. человек [36]. Хотя этот сдвиг в распределении населения страны в сторону более старшего возраста, известный как старение населения, начался в странах с высоким уровнем дохода (например, в Японии 30 % населения уже старше 60 лет) [10], в настоящее время он характерен для других стран и в 2050 году 80 % пожилых людей будут жить в странах с низким и средним уровнем дохода [9].

Этот вопрос особенно актуален для России. Структурные демографические изменения в России имеют свои особенности. Для России характерно старение «снизу» – за счет низкого уровня рождаемости, а не старение «сверху», характеризующееся увеличением продолжительности жизни пожилых, которая по сравнению с другими развитыми странами растет очень медленными темпами [4]. Средний срок жизни мужчин и женщин в России существенно ниже по сравнению с другими государствами мира. Так, в развитых странах, таких как Япония, США, Канада, в ряде европейских стран – длительность жизни превышает 80 лет, что больше приблизительно на 10 лет, чем в Российской Федерации [42]. Средняя ожидаемая продолжительность жизни при рождении в России в 2018 г., в соответствии с данными Росстата, составила 72,9 года. К 2035 г. она, согласно среднему варианту прогноза Росстата, достигнет 77,1 года, тогда как по среднему варианту прогноза ООН такая продолжительность достижима только к 2050 г. [37].

Процесс старения на биологическом уровне является сложным и включает в себя повреждение клеток, генетические изменения и изменения белков, является результатом накопления разнообразных молекулярных и клеточных повреждений с течением времени которые способствуют различной скорости старения у разных лиц и в разных регионах мира [1, 2]. Это приводит к постепенному снижению физических и умственных способностей, росту риска заболеваний и, в конечном счете, смерти [8]. Помимо патологических процессов, этим объясняется

вариабельность функционального состояния внутри хронологических возрастных групп.

Старение населения является актуальной проблемой здравоохранения. Одним из основных вопросов является неоднородность, присущая пожилому контингенту пациентов из-за множества медицинских заболеваний, психологических и социальных проблем. Общие состояния в пожилом возрасте включают потерю слуха, катаракту и аномалии рефракции, боли в спине и шее и остеоартрит, хроническую обструктивную болезнь легких, диабет, депрессию и деменцию. По мере старения люди с большей вероятностью испытывают несколько заболеваний одновременно. Пожилой возраст также характеризуется появлением нескольких сложных состояний здоровья, обычно называемых гериатрическими синдромами. Они часто являются следствием множества основных факторов и включают слабость, недержание мочи, падения, делирий и пролежни [39, 180]. При этом не существует формального определения «очень пожилых» пациентов, однако пациенты пенсионного возраста и старше обычно считаются пожилыми.

В то время как коморбидность и инвалидность увеличиваются с возрастом, дряхлость является отдельной характеристикой, описанной как биологический синдром снижения резерва и устойчивости к стрессорам, возникающий в результате кумулятивного снижения во многих физиологических системах и вызывающий уязвимость к неблагоприятным последствиям [11]. Рак общепринято считать болезнью пожилых людей. Заболеваемость раком увеличивается в геометрической прогрессии с возрастом, и старение является фактором высокого риска развития рака. Недавние достижения в области молекулярной биологии продемонстрировали возможную связь между канцерогенезом и старением, а именно [89, 138]:

- накопление повреждений ядерной и митохондриальной дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК);
- генетические и эпигенетические изменения, такие как гиперметилирование, апоптоз и изменения в репарации ДНК;

- изменения метаболизма и нейроэндокринной системы;
- иммуностарение;
- укорочение теломер с изменением активности теломеразы.

Однако остается неясным как генетические или биологические маркеры могут быть связаны с возрастом и раком, а фундаментальные аспекты развития злокачественных новообразований у пожилых людей недостаточно изучены. Общеизвестно, что существует тенденция к более медленному росту и менее частому метастазированию при раке у пожилых людей по сравнению с раком у молодых поколений. А метастазы в лимфатические узлы встречаются реже у пожилых пациентов, чем у более молодых пациентов при карциномах желудка и кишечника [86].

Клинико-патологический анализ колоректального рака выявил различия в локализации, макроскопических особенностях, гистологии, метастазировании и множественности между молодыми и пожилыми пациентами [90, 108, 115, 183, 194]. На семейный синдром приходится около 20 % случаев колоректального рака в молодом возрасте, а остальные, как правило, представляют собой микросателлитные стабильные виды рака. Колоректальный рак с ранним началом у молодых людей характеризуется поздней диагностикой, плохой дифференцировкой клеток и высокой частотой перстневидно-клеточной гистологической картины. Напротив, частота микросателлитной нестабильности выше у пожилых пациентов, чем у более молодых пациентов с колоректальным раком [111, 185].

Отсутствуют конкретные данные о доле семейного синдрома и микросателлитного стабильного рака у пожилых пациентов с колоректальным раком. Пожилые пациенты чаще, чем молодые имеют сопутствующие заболевания, такие как сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), заболевания органов дыхания, почечную и печеночную недостаточность, которые повышают риск неблагоприятного исхода лечения. Возраст является независимым фактором риска госпитальной заболеваемости и смертности после колоректальной хирургии [55]. Пожилые пациенты более склонны к более крупному, локально

инфильтрирующему колоректальному раку, но частота метастазирования в лимфатические узлы ниже, чем у более молодых пациентов [183]. Однако, по сравнению с более молодыми пациентами, пожилые пациенты с колоректальным раком недолечены в первую очередь из-за их возраста, а не из-за типа опухоли или сопутствующих заболеваний.

Опухолеспецифическое время выживания значительно короче у пожилых пациентов, отчасти из-за неадекватного лечения [75]. Более того, пациенты пожилого возраста в большей степени склонны отказываться от лечения. Рак у пожилых людей зачастую более обширный и запущенный, чем у молодых пациентов, потому что задержка пациента с обращением за помощью по поводу симптомов может привести к постановке диагноза на более поздней стадии, чем у молодых людей. Наиболее частые причины госпитализации различались между возрастными группами: стул с примесью крови у пациентов в возрасте 60-69 лет, кишечная непроходимость у пациентов в возрасте от 70 до 79 лет и анемия у самых пожилых (старше 80 лет) [80]. Подобные расхождения можно объяснить возрастными различиями в распознавании симптомов или обращении за медицинской помощью.

Частота метастазирования в лимфатические узлы в группе очень старых пациентов меньше, чем в группе молодых. В целом множественные раковые опухоли чаще встречаются у пожилых пациентов, чем у молодых. Сопутствующие распространенные раковые заболевания встречаются только у 1/3 пациентов с множественными карциномами, а у остальных пациентов имеется, по крайней мере, один ранний рак (внутрислизистый рак или рак с подслизистой инвазией) [190]. Приблизительно у 10-30 % пожилых пациентов с колоректальной карциномой имеется рак других органов. Среди пожилых пациентов с колоректальным раком и экстраколоректальными злокачественными опухолями около 2/3 всех диагностированных новообразований составляют опухоли желудка, легких, панкреатобилиарной системы и системы кроветворения [189].

Международный опыт показывает, что регулярный скрининг может значительно снизить смертность от КРР до 16 % при охвате населения до 75 % в

возрастной группе 50-74 лет с интервалом обследования 1 раз в 2 года. Раннее выявление КРР у людей без симптомов или из группы риска критически важно, поскольку это значительно повышает шансы на выживание. Раннее выявление КРР на ранней стадии у бессимптомных лиц или группы риска критически важно, поскольку это позволяет добиться значительного увеличения 5-летней выживаемости; при выявлении на I стадии 5-летняя выживаемость достигает 93 %, на II стадии – 75 %, на III стадии – 55 %, тогда как на IV стадии она составляет всего около 13 % [43].

В 2022 г. приказом МЗ РФ № 168н были обновлены правила проведения диспансеризации населения, сохранив проверенный многоступенчатый метод выявления КРР. На начальном этапе обследования граждане в возрасте от 49 до 73 лет должны каждые два года сдавать анализ кала на скрытую кровь. Если этот тест положительный, следующим этапом является проведение колоноскопии [26]. Обнаружение скрытой крови в кале может свидетельствовать о поражении толстой или прямой кишки, что вызывает необходимость проведения фекальных скрининговых тестов [91]. Анализ крови, оценивающий метилированный септин 9, одобрен в ряде стран для скрининга колоректального рака у лиц, которые отказываются от других методов скрининга колоректального рака [195].

В исследованиях сообщалось о чувствительности 62 % и специфичности 90 % для выявления колоректального рака [83]. Карциноэмбриональный антиген (СЕА) и углеводный антиген (СА) 19-9 исследовались в качестве скрининговых тестов крови на колоректальный рак, но их чувствительность и специфичность были низкими, и они не считались подходящими инструментами скрининга. Чувствительность СЕА составила 65-74%, а углеводного антигена 19-9-26-48 % [84]. Были попытки объединить два биомаркера для скрининга колоректального рака, но доказательств эффективности оказалось недостаточно [62].

Прямая визуализация толстой кишки также может использоваться в качестве скринингового теста. Гибкая ректороманоскопия позволяет напрямую оценить левую сторону толстой кишки. При обнаружении аденомы необходимо

направление на колоноскопию, которая является «золотым стандартом» исследования симптомов нижних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), а также методом выбора для скрининга колоректального рака, наблюдения за колоректальными полипами и воспалительными заболеваниями кишечника [107]. Прямая люминальная интубация с помощью колоноскопа позволяет осуществить забор биопсии. Процедура также является важным терапевтическим инструментом при полипэктомии толстой кишки. Диагностическая колоноскопия является относительно безопасной процедурой, однако связанные с ней риски увеличиваются при терапевтическом вмешательстве. Основные риски связаны с перфорацией толстой кишки или кровотечением. Сердечно-сосудистые и легочные осложнения также могут возникать в результате седации, вздутия живота или дискомфорта [120].

У пациентов в возрасте  $\geq 80$  лет риск кумулятивных нежелательных явлений со стороны ЖКТ был на 70 % выше, чем у пациентов младше 80 лет [147]. Пациенты в возрасте  $\geq 80$  лет также имели более высокий риск перфорации по сравнению с лицами младше 80 лет (коэффициент заболеваемости 1,6; 95 % ДИ, 1,2-2,1;  $p=0,9$  для гетерогенности). Хотя частота желудочно-кишечных кровотечений, сердечно-сосудистых и легочных осложнений была выше у лиц старше 80 лет, они не были статистически значимыми. Большее количество перфораций можно объяснить более высокой частотой дивертикулярной болезни у пожилых людей, более высоким количеством полипов, требующих терапевтического вмешательства, и повышенной извитостью толстой кишки в группе пожилых людей. Несмотря на то, что повышенный риск перфорации и кровотечения незначителен у очень пожилых пациентов, важно учитывать вероятность их развития на общее состояние здоровья отдельного пациента и взвешивать потенциальные угрозы [13, 186].

Конкретных данных о седативном эффекте у очень пожилых пациентов мало, и требуются дальнейшие исследования в этой области. Было замечено, что очень пожилым пациентам с большей вероятностью потребуются отмена внутривенной седации и, вероятно, назначение более низких доз для достижения

того же эффекта, что и у более молодых пациентов. Помимо рисков, связанных с самой процедурой, использование препарата для очистки кишечника также может быть проблематичным у пожилых пациентов с точки зрения слабительного эффекта и дальнейшего физического состояния [86]. Пациенты должны пройти период ограниченной диеты, голодания и последующего ограничения жидкости, что может быть затруднительно для пациентов с диабетом или почечной недостаточностью. Некоторые индивидуальные особенности пациента, такие как хронические запоры, сахарный диабет и невозможность приема всего объема слабительного, могут влиять на адекватность подготовки кишечника. Несмотря на то, что научных работ, посвященных подготовке кишечника у очень пожилых людей, немного, недавнее исследование показало, что диабет, трудности при ходьбе или выполнении повседневных действий были связаны с плохой подготовкой кишечника у пациентов в возрасте старше 65 лет [86]. Нетщательная подготовка кишечника является основной причиной невыполнения полной колоноскопии у пациентов в возрасте 90 лет и старше [66].

Основной альтернативой колоноскопии является компьютерная томографическая колонография (КТК), которая требует от пациента перорального приема контрастного вещества за день до исследования (с подготовкой кишечника или без нее). Внутривенная седация не используется при КТК, поэтому риск сердечно-сосудистых осложнений чрезвычайно низок [77]. Кроме того, КТК значительно более приемлем для пациентов, чем колоноскопия или ирригоскопия, последняя, по мнению авторов, является устаревшим тестом из-за высокой частоты пропуска колоректального рака и плохой приемлемости для пациентов. КТК более инвазивен, чем простая контрастная компьютерная томография (КТ). Это включает введение ректального катетера для раздувания толстой кишки и частое использование слабительного. У очень ослабленных пациентов может быть уместна КТ с контрастом без слабительного и ректальной инфуляции [111].

При РПК также необходима магнитно-резонансная томография (МРТ) таза, чтобы лучше охарактеризовать T-стадию и местно-регионарное распространение заболевания [48]. Эндоскопическое ультразвуковое исследование (УЗИ) прямой

кишки, хотя и превосходит магнитно-резонансную томографию малого таза в оценке стадии-T, однако не позволяет оценить связь заболевания со стенкой таза и инвазией в соседние органы. В сочетании с ограниченной доступностью и опытом, необходимым для эндоскопического ректального УЗИ, МРТ стала более предпочтительным методом оценки рака прямой кишки. Позитронно-эмиссионная томография, хотя и эффективна при оценке рецидива заболевания, не играет никакой роли на начальном этапе заболевания и при диагностике колоректального рака [181]. У пациентов с симптомами или пациентов с положительными результатами скрининга необходимо дальнейшее обследование для диагностики, определения стадии и планирования лечения.

Лечение колоректального рака является междисциплинарным, включает хирургию, лучевую терапию, химиотерапию, таргетную терапию и в отдельных случаях иммунотерапию. В настоящее время хирургическое вмешательство считается методом выбора при колоректальном раке I-III стадии и некоторых случаях рака IV стадии. Основная задача состоит в том, чтобы определить подходящего пациента для эффективного лечения. Оптимальное лечение больных раком прямой кишки зависит от характеристик опухоли, включая T-стадию, поражение регионарных лимфатических узлов и наличие отдаленных метастазов [177]. Исключительно оперативное вмешательство требуется при раке ректосигмоидного соединения, прямой кишки и анального канала 46,8 % больным. Еще 44,4 % проходят комбинированное или комплексное лечение, примерно 4 % получают лучевую терапию, 4,8 % – химиолучевую терапию [58].

Операция может быть выполнена открытым, лапароскопическим или с использованием роботизированной хирургии [40]. Лимфаденэктомия, степень и количество удаленных и положительных лимфоузлов являются важным фактором в определении стадии и прогнозировании рака [155]. Краеугольным камнем лечения рака прямой кишки является резекционное лечение по принципу тотальной мезоректуэктомии (ТМЭ). Однако популяционные регистры показывают, что улучшение результатов после радикального лечения происходит в основном у более молодых пациентов. Кроме того, 6-месячная послеоперационная

смертность значительно выше у пожилых пациентов (в возрасте  $\geq 75$  лет) по сравнению с более молодыми пациентами (в возрасте до 75 лет). Считается, что несколько смешанных факторов, таких как осложнения, связанные с лечением, и сопутствующие заболевания, влияют на эти неутешительные результаты [78].

Открытое хирургическое лечение не рекомендуется у пожилых пациентов с раком прямой кишки. Для пожилых пациентов в хорошем физическом и психическом состоянии подходящим рассматривается лечение, которое назначают более молодым больным, тогда как у пациентов с небольшими физиологическими резервами и сопутствующими заболеваниями могут быть задействованы альтернативные методы лечения, которые сводят хирургическую травму к минимуму [64]. Однако факторы, влияющие на терапевтический подход у пожилых пациентов с колоректальным раком, недостаточно известны. Кроме того, последствия решений о терапии, с точки зрения результатов выживания, до конца не изучены.

Таким образом, изучение особенностей развития, течения и индивидуализации хирургического лечения РПК у пациентов пожилого возраста остается актуальной проблемой, несмотря на значительное количество исследований с противоречивыми результатами относительно методов лечения и методик прогнозирования. Нехватка рандомизированных контролируемых исследований, в которых изучены преимущества предоперационной гериатрической оценки или использование многокомпонентных вмешательств, а также методологическая вариабельность опубликованных исследований в использовании стандартных алгоритмов, в основном сосредоточенных на хирургических аспектах, могут быть причинами, по которым данные о значимости и ценности этих программ остаются неясными и недостаточно полными. Пожилые пациенты, которые считаются оптимизированными для хирургического вмешательства с помощью традиционных клинических и биохимических маркеров, могут по-прежнему иметь неблагоприятные исходы.

### **1.3 Особенности предоперационного периода у пациентов пожилого возраста с раком прямой кишки**

Колоректальный рак любой стадии представляет собой гетерогенную группу раковых заболеваний с различной биологией [83]. У пожилых пациентов функциональные уровни сильно различаются: от крепкого и способного переносить лечение рака до слабого и неспособного переносить даже незначительные вмешательства без опасных для жизни последствий. На любом этапе решения вопроса о тактике лечения важно выявление лиц с риском функционального упадка и слабости с необходимостью коррекции в виде хирургического вмешательства или изменения лечения. Это тот аспект, где гериатрия может оказать наибольшее влияние на онкологию.

Существуют различные инструменты стратификации риска, помогающие хирургам в выявлении пожилых пациентов с риском развития заболеваемости или смертности [157]. Стратификация риска осуществляется путем оценки ранее существовавших заболеваний, а также исследования биохимических и физиологических показателей здоровья. Международное общество гериатрической онкологии рекомендовало пациентам, которым предстоит резекция прямой кишки в возрасте 65 лет и старше, пройти всестороннее гериатрическое обследование перед операцией. Участие гериатра дает возможность выявить сопутствующие заболевания, а также удовлетворить психологические потребности больного.

Гериатрические синдромы (ГС), такие как когнитивные нарушения, функциональная зависимость, падения или недержание мочи, являются клиническими состояниями, чаще выявляемыми у пожилых пациентов [144]. Его причина считается многофакторной, а их проявление является результатом накопления нарушений в различных системах и неспособности человека их компенсировать [145]. У пожилого населения ГС связаны с более высоким риском госпитализации и смертности. Как рак, так и онкологическое лечение могут быть потенциальными стрессорами, которые могут превысить резервные возможности

пациента и, следовательно, способствовать развитию ГС. Таким образом, оценка ГС в пожилой популяции считается важной при разработке планов лечения. Имеются исследования, которые показывают, как совместное гериатрическое ведение (включая как предоперационное, так и послеоперационное наблюдение) у пожилых пациентов, перенесших хирургическое вмешательство по поводу рака, связано со снижением продолжительности жизни и меньшей 90-дневной послеоперационной летальности [172].

Улучшение физического состояния и нутритивного статуса перед операцией в рамках реабилитации может дополнительно снизить влияние саркопении и недоедания на послеоперационные осложнения. Окно возможностей для предварительной реабилитации в колоректальной хирургии, хотя и небольшое, может принести большие потенциальные преимущества, особенно у пожилых пациентов. Это также облегчает до- и послеоперационные трансдисциплинарные вмешательства. Однако, несмотря на то что такие вмешательства кажутся перспективными, есть исследования, которые не показали явных преимуществ [53, 98, 173].

#### **1.4 Особенности послеоперационного периода у пациентов пожилого возраста с раком прямой кишки**

Крупномасштабные исследования показывают, что пациенты с колоректальным раком одной стадии имеют очень разные прогнозы. Так, например, в исследовании Mima K. и соавт., опубликованном в 2020 г., пациенты  $\geq 75$  лет с колоректальным раком были независимо связаны с более коротким сроком безрецидивной выживаемости (многофакторный HR=2,56, 95 % ДИ=1,55-4,31,  $p < 0,001$ ) и общей выживаемости (многофакторный HR=4,36, 95 % ДИ=2,08-9,97,  $p < 0,001$ ) при колоректальном раке II стадии [51]. Некоторые авторы описали, что у пожилых пациентов после оперативного лечения чаще регистрируются кишечная непроходимость, перитонит/септический шок, тазовые

абсцессы и проходит достаточно больше времени до появления первых газов, дефекации или возобновления нормальной диеты по сравнению с более молодыми пациентами. Другие авторы не сообщали о различиях в отношении послеоперационных хирургических осложнений между возрастными группами [97]. Эти результаты были также обнаружены в проспективном исследовании, согласно результатам которого частота хирургических послеоперационных осложнений не была выше в группе пожилых людей ( $\geq 80$  лет) по сравнению с больными младших возрастных групп [154].

Что касается системных послеоперационных осложнений, все исследователи сходятся во мнении, что они чаще встречаются у пожилых пациентов по сравнению с более молодыми пациентами с колоректальным раком, и в основном включают респираторные, сердечно-сосудистые, почечные и инфекционные осложнения. У гериатрических пациентов была обнаружена более высокая частота периоперационных осложнений, при этом легочные и сердечно-сосудистые осложнения значительно увеличивались с возрастом. Пожилые люди обычно имеют более высокое артериальное давление по сравнению с более молодыми пациентами [179]. При лабильном артериальном давлении, а также склонности к гипотонии во время анестезии, влияние на симпатический ответ на хирургические стимулы и, в конечном итоге, глубина и тип требуемой анестезии могут иметь свои особенности в этой когорте пациентов [47].

Несмотря на то, что смертность после операции по поводу колоректального рака у пожилых людей снизилась за последние несколько лет, возраст является независимым предиктором послеоперационной летальности после резекции колоректального рака. Высокая смертность сохраняется в течение всего года после операции и большинство пациентов, по-видимому, умирают после 30-дневного послеоперационного периода, особенно в возрасте 75 лет и старше [105]. Исследования демонстрируют более высокие показатели смертности в течение 30 дней после операции среди пациентов старших возрастных групп [81, 92, 146, 152, 192]. Важен факт, что пожилые пациенты с колоректальным раком,

выжившие в течение первого года после операции, могут иметь такую же общую выживаемость, связанную с раком, как и более молодые пациенты.

Помимо сопутствующих заболеваний, психологические компоненты здоровья являются важными периоперационными аспектами. Наиболее часто описываемые психологические изменения у онкологических больных представляют собой реактивные состояния, в основном расстройство адаптации, за которыми следуют депрессивное настроение и тревога. Было описано, как распространенность депрессии у онкологических больных может варьировать от 0 до 58 %, причем эта изменчивость объясняется такими факторами, как тип опухоли, стадия заболевания, используемые инструменты оценки или диагностические критерии [171]. Издано мало данных о психических заболеваниях у пациентов с колоректальным раком, но в этой популяции распространены как депрессия, так и тревога, причем опубликованные показатели распространенности колеблются между 2-57 % и 1-47 % соответственно. Психологические проблемы увеличивают стресс у пациента, предрасполагая его к дальнейшему риску нарушения питания в послеоперационном периоде.

В недавнем когортном исследовании Lloyd S. и соавт., описали рост любых психических заболеваний (включая депрессию, тревогу и расстройства адаптации, среди прочего) у выживших после хирургического лечения колоректального рака с момента постановки диагноза. Они также обнаружили, что факторы риска психических заболеваний среди пациентов с диагнозом «колоректальный рак» включают колостомию, женский пол (для депрессии), лучевую терапию, химиотерапию, пожилой возраст, прогрессирующее заболевание и сопутствующие заболевания. Выжившие после лечения колоректального рака, у которых развились психические заболевания, имели повышенную смертность [125].

Что касается возраста, в некоторых исследованиях наблюдались более высокие показатели депрессии у пожилых пациентов с колоректальным раком, но не было различий в уровне тревожности [127]. Распространенность недостаточного питания среди пациентов с раком составляет, по разным данным, от 20 до 70 % с различиями, связанными с возрастом пациента, типом и стадией

рака [176]. В подгруппе пожилых людей, страдающих раком, недоедание было описано как фактор риска смертности, функционального ухудшения и, среди прочего, плохого ответа на лечение. Показатели качества жизни, связанные со здоровьем, коррелируют с уровнями социальной поддержки [76]. Пациенты с более низкой и снижающейся социальной поддержкой, были старше [148]. Функциональная зависимость, понимаемая как неспособность человека жить самостоятельно и выполнять основные повседневные действия, является предиктором заболеваемости и смертности среди пожилых людей.

В систематическом обзоре Namaker M. E. и соавт., были собраны 23 исследования, в которых оценивались долгосрочные изменения физического и ролевого функционирования у пациентов с колоректальным раком после лечения. Обнаружено, что как физическое, так и ролевое функционирование были значительно ограничены через 3 мес. после лечения [121]. В работе Ronning B. и соавт., в обсервационной проспективной когорте оценивали предикторы послеоперационных осложнений у пожилых пациентов с колоректальным раком, и обнаружил значительное снижение, как базовой активности повседневной жизни, так и инструментальной активности повседневной жизни в течение 16-28 мес. после операции [103].

Таким образом, опасность множественных сопутствующих заболеваний и ограниченный функциональный резерв делают диагностику и хирургическое вмешательство у пожилых пациентов особенно сложной задачей. Крайне важно сохранить функциональное состояние и независимость пациента, в то же время свести к минимуму риски заболеваемости и смертности, которым он подвергается. Следовательно, стратификация риска и тщательная хирургическая подготовка, и целостный подход к лечению таких пациентов имеет первостепенное значение для достижения хорошего клинического результата.

## **1.5 Современное состояние и мировой опыт применения робот-ассистированных операций при раке прямой кишки**

Главной сложностью при хирургическом лечении рака прямой кишки является плохая визуализация глубоких труднодоступных отделов таза. В связи с этим возникла потребность в качественной визуализации операционного поля и в обеспечении специалистов инструментами, подходящими для работы в ограниченном пространстве, что способствовало развитию минимально инвазивной хирургии [16]. В последние десятилетия лапароскопическая хирургия (ЛХ) при колоректальном раке постепенно вытесняет открытые вмешательства благодаря значимым преимуществам: уменьшение боли, сокращение кровопотери, более быстрое время восстановления и лучшая визуальная оценка. В нескольких исследованиях, сравнивающих открытую хирургию и ЛХ при РПК, не сообщалось об отсутствии различий в результатах выживаемости, когда они выполнялись высококвалифицированными хирургами [94, 135, 140]. Однако лапароскопическая ректальная хирургия является технически сложной процедурой, требующей интенсивной подготовки. В отдельных случаях она имеет визуальные/инструментальные ограничения.

Ранние клинические исследования показали широкую распространенность открытых конверсий и положительные результаты применения дистального края резекции в лапароскопической ректальной хирургии с опасениями по поводу ее онкологической безопасности [94]. Эти результаты могут быть связаны с начальной кривой обучения и присущими ограничениями ЛХ, такими как нестабильная камера, управляемая помощником, плохая эргономика, прямые инструменты, плохая точка опоры и эффект тремора. В настоящее время в лечении РПК успешно применяется роботизированная лапароскопическая хирургия (РЛХ), которая является последним достижением в малоинвазивной хирургии и имеет ряд важных преимуществ: иммерсивное трехмерное изображение, отличную эргономику и фильтрацию тремора с масштабированием движений, артикуляцию инструментов и стабильную платформу эндоскопа.

Благодаря этому РЛХ может обеспечить лучшие клинические, онкологические и функциональные результаты в хирургии рака прямой кишки и обеспечить точную диссекцию в узком пространстве таза. Наиболее часто используемой системой для роботизированной хирургии является хирургическая система да Винчи (Intuitive Surgical, Саннивейл, Калифорния, США). Эта система получила одобрение Food and Drug Administration (FDA) в 2000 г., и с тех пор модели да Винчи регулярно модифицировались [112].

Использование модели da Vinci Table Motion с da Vinci Xi позволяет хирургам перемещать пациентов с инструментами внутри брюшной полости без отстыковки робота. Другими текущими функциями роботизированной системы являются EndoWrist Stapler, EndoWrist Vessel Sealer и интеграция флуоресцентной визуализации Firefly для оценки перфузии крови и идентификации лимфатических сосудов и других структур, таких как желчные протоки или мочеточники. Модификации нескольких новых роботизированных систем были сосредоточены на улучшении существующих и внедрении новых технологий. Telelap ALF-X от TransEnterix (Моррисвилль, Северная Каролина, США) обеспечивает прямую обратную связь, которая позволяет хирургам ощущать усилия, прикладываемые к органу. Роботизированная система Flex компании Medrobotics (Рейнхем, Массачусетс, США) предназначена для транслюминальной хирургии и получила одобрение FDA в 2018 г. Хирургическая система SPORT компании Titan Medical (Торонто, Канада) была разработана для роботизированной хирургии с однопортовым доступом [133].

При раке прямой кишки хирурги обычно стремятся к радикальному удалению опухоли. В течение многих лет открытая хирургия была «золотым стандартом» радикальных операций. Первую роботизированную колэктомиию по поводу доброкачественного заболевания в области колоректальной хирургии выполнил Weber P. A. и соавт. [174], а Pigazzi A. и соавт. [170], сообщили о первой роботизированной тотальной мезоректумэктомии. В настоящее время роботизированная хирургия по сравнению с другими видами доступа имеет больше преимуществ при оперативном лечении рака прямой кишки, а именно при

выполнении тотальной мезоректумэктомии [7]. Другие операции в брюшной полости, такие как правосторонняя гемиколэктомия и резекция сигмовидной кишки, относительно несложны и могут быть легко выполнены с помощью лапароскопических методов [18]. Количество роботизированных операций, осуществляемых во всем мире, быстро растет, и роботизированная ректальная хирургия привлекает все больше внимания специалистов данного направления [7, 32].

Минимально инвазивное удаление опухолей прямой кишки зарекомендовало себя как безопасная альтернатива открытому доступу, но даже сегодня показатели лапароскопии во многих регионах относительно низкие [19]. Многие хирурги по-прежнему отдают предпочтение традиционному подходу в лечении, несмотря на эффективность лапароскопии с точки зрения общей и безрецидивной выживаемости, которая была доказана рандомизированными контролируруемыми исследованиями, в которых наблюдались значительно лучшие результаты после минимально инвазивной хирургии [63, 65]. Тем не менее, дискуссия на эту тему продолжается. В частности, когда речь идет о пожилых людях, нет четких данных относительно минимально инвазивного подхода, включая его различные методики.

Так, согласно результатам исследования, проведенного Шевченко Ю. Л. и соавт. в 2018 г., роботические операции при РПК имеют преимущества за счет трехмерного изображения и лучшей ориентации, большей степени свободы при манипуляциях в ограниченных пространствах, а также простоты выполнения лимфаденэктомии [44]. При этом робот-ассистированные резекционные вмешательства на прямой кишке, согласно данным Беджанян А. Л. и соавт. [3], безопасны и не уступают в непосредственных результатах аналогичным лапароскопическим операциям, при этом позволяют устранить большинство недостатков ЛХ. Сравнительная оценка непосредственных и отдаленных результатов лапароскопических и роботических тотальных мезоректумэктомий как первый год применения роботов, так и в более поздний период в группах пациентов ЛХ, проведенная Гладышев Д. В. и соавт. [35], показала, что

использование роботического хирургического комплекса в условиях оптимизированной системы докинга и достаточного хирургического опыта позволяет сократить время операций на прямой кишке, не повышает риск послеоперационных осложнений и обеспечивает более высокое качество мезоректумэктомий.

Несколько зарубежных метаанализов также показали значительную разницу в исходах между РЛХ и ЛХ при раке прямой кишки, включая показатели конверсии в лапаротомию и положительный показатель периферического края резекции [80, 89, 95, 165]. Учитывая, что конверсия в открытую операцию связана с неблагоприятными краткосрочными исходами, снижение частоты конверсии имеет клиническую пользу. Между тем, исследование, сравнивающее РЛХ и ЛХ при раке прямой кишки, не подтвердило превосходство РЛХ над ЛХ. Исследование ROLARR не показало существенных различий между РЛХ и ЛХ [29].

Эти противоречивые выводы могут быть вызваны различиями в оперативных вмешательствах и квалификации персонала в разных специализированных учреждениях. Кроме того, некоторые метаанализы показали более длительное время работы РЛХ. Процедура стыковки и отделения роботизированной тележки требует много времени [158]. Несмотря на то, что время операции может быть сокращено с опытом, более длительное время операции РЛХ по сравнению с ЛХ может быть недостатком первой. Нынешняя роботизированная система да Винчи X, уменьшает повторную стыковку и делает стыковку проще и быстрее. Эти особенности, вероятно, сократят время операции при роботизированной ректальной хирургии. В исследованиях ALaCaRT и ACOSOG Z6051 – преимущество осталось на стороне открытой хирургии. Ключевая проблема состоит в сложностях мобилизации дистальных отделов прямой кишки, так как данная зона анатомически труднодоступна для любого вида операций [93, 94].

Оценка послеоперационных осложнений также показала противоречивые выводы. Несколько исследований не выявили существенной разницы в частоте

послеоперационных осложнений или продолжительности пребывания в больнице между РЛХ и ЛХ [165, 167, 184]. Напротив, другие исследования показали меньшее количество послеоперационных осложнений и более короткую продолжительность пребывания в больнице при РЛХ, чем при ЛХ [80, 164]. Что касается других интраоперационных и периоперационных исходов, таких как предполагаемая кровопотеря, послеоперационная заболеваемость, включая несостоятельность анастомоза, результаты РЛХ были сопоставимы с результатами ЛХ, не демонстрировали заметных преимуществ, хотя предполагалось, что при РЛХ имеются трудности с остановкой кровотечения.

Надежных доказательств преимущества РЛХ перед ЛХ, с точки зрения послеоперационных осложнений, пока не получено. Сообщается, что несостоятельность анастомоза выявлена у 1,5-12,2 % пациентов, перенесших РЛХ, и у 2,9-10,8 % пациентов, перенесших ЛХ, в большом когортном исследовании, включавшем более 200 случаев РЛХ [95, 160]. Хотя ряд исследователей не смогли продемонстрировать более низкий коэффициент конверсии, связанный с РЛХ, в результате было установлено, что коэффициент конверсии отличается у пациентов мужского пола и у лиц с ожирением [131]. Этот вывод может отражать технические трудности анализа этой когорты пациентов.

В систематическом обзоре Fung A. и соавт., пришли к выводу, что ЛХ РПК у пациентов с ожирением технически сложна по причине более длительного времени операции, более высокого риска послеоперационных осложнений и значимо высоких показателей конверсии в лапаротомию по сравнению с пациентами без ожирения [118]. Ретроспективные исследования случай-контроль, в которых сравнивали пациентов с ожирением и пациентов без ожирения (индекс массы тела  $\geq 30$  и  $< 30$  кг/м<sup>2</sup>) при проведении роботизированной колоректальной хирургии не выявили различий в частоте конверсии, частоте интраоперационных или послеоперационных осложнений или продолжительности пребывания в стационаре [57, 88, 161]. В исследовании Shiomi A. и соавт., сообщили об отсутствии существенной разницы во времени операции, конверсии в лапаротомию, расчетной кровопотере или продолжительности пребывания между

пациентами с висцеральным ожирением и пациентами без ожирения, получавшими РЛХ, тогда как время операции, предполагаемая кровопотеря и продолжительность пребывания в больнице были значительно хуже у пациентов с висцеральным ожирением, получавших лечение ЛХ [159]. Следовательно, РЛХ и ее преимущества в ловкости, визуализации и эргономике хирурга могут помочь преодолеть проблемы ЛХ у пациентов с ожирением. Только в нескольких исследованиях сообщалось об отдаленных результатах из-за сравнительно короткой истории применения РЛХ при РПК. РЛХ сравнивали как с ЛХ, так и с лапаротомией [122, 132, 160]. РЛХ был хорошим прогностическим фактором по сравнению с ЛХ и открытым доступом с точки зрения общей выживаемости и выживаемости, специфичной для рака.

Таким образом, использование РЛХ исследовалось при различных колоректальных процедурах и сравнивалось с открытым доступом и ЛХ. Большинство исследований продемонстрировали, что РЛХ является безопасным и выполнимым подходом при различных методах лечения; тем не менее, подтвержденных клинических данных о преимуществах роботизированной хирургии рака прямой кишки еще недостаточно мало.

### **Резюме**

Рак прямой кишки является третьим по распространенности видом рака в мире, составляя около 10% всех случаев рака, и является второй по значимости причиной смерти от рака во всем мире. Риск колоректального рака увеличивается с возрастом. Большинство случаев приходится на людей в возрасте 50 лет и старше. Состояние физического здоровья пожилых людей, больных раком прямой кишки, исходно существенно различается: часть из них относительно здоровы соматически, ряд пациентов имеют сопутствующую патологию, которая провоцирует многочисленные осложнения и значительно снижает толерантность к лечению рака. При лечении больных раком прямой кишки возникают проблемы, связанные с отсутствием клинических испытаний высокого уровня, ориентированных на пожилых людей, где четко регламентированы показания к

хирургическому лечению – стандартному хирургическому лечению, малоинвазивной хирургии или альтернативным методам лечения (без операции), которые могут быть местными или системными. Следующей проблемой является отсутствие конкретных клинических рекомендаций по оптимизации лечения пожилых пациентов с сопутствующей патологией.

Пожилые пациенты чаще имеют инвалидность, гериатрические заболевания и, следовательно, физические недостатки, и они, как правило, реже подвержены хирургическому лечению. Может ли хирургическое вмешательство принести пользу по-прежнему является спорным моментом в лечении пациентов с раком прямой кишки в возрасте 80 лет и старше. Как правило, данных о лечении рака прямой кишки у пожилых людей недостаточно, поскольку возраст обычно является критерием исключения для онкологических исследований. Кроме того, существующие метаанализы, связанные с хирургическим лечением этой когорты пациентов, дают противоречивые результаты.

Таким образом, стандартизированного метода лечения и прогностических факторов его эффективности для этой возрастной группы пациентов с раком прямой кишки не существует. Кроме того, существует несоответствие между предлагаемыми рекомендациями по лечению с помощью разных современных хирургических технологий и «реальной» клинической практикой. В области хирургии РПК использование малоинвазивных методов все еще является предметом некоторых дискуссий. Техническая сложность операций, высокая кривая обучения приводят к появлению очень разнородных результатов клинических исследований. В этом контексте сравнительное изучение результатов открытой, лапароскопической и роботизированной хирургии РПК у пожилых пациентов имеет особое клиническое значение.

## ГЛАВА 2

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 2.1 Дизайн исследования

Проведено 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 нижеампулярного отдела прямой кишки (T1-T3, N0-N2b, M0) в объеме органосохраняющей операции (низкой резекции прямой кишки).

Информацию о пациентах, включенных в исследование, заносили в специально созданную электронную базу данных, представленную 79 качественными и количественными переменными: «ФИО пациента», «Возраст», «Пол», «Вес, кг», «Рост, м», «Индекс массы тела (ИМТ), кг/м<sup>2</sup>», «Локализация новообразования», «Расстояние до нижнего полюса», «Стадия заболевания», «Стадия TNM», «ASA (American Society of Anesthesiologists) стадия», «Коморбидность», «Предшествующие операции на брюшной полости (БП)», «Неoadьювантная терапия», «Дата операции», «Доступ», «Конверсия», «Причина конверсии», «Кровопотеря, мл», «И/оп осложнения», «Объем операции», «Эпидуральный блок», «Оперирующий хирург», «Опыт хирурга», «Анастомоз», «Способ формирования анастомоза», «Стома», «Время операции, мин», «Уровень перевязки БС», «Мобилизация селезеночного изгиба», «Дренирование БП», «NRS» (Numerical Rating Scale) 1-е – 7-е сутки, баллы), «Возврат в отделение анестезиологии-реанимации (АРО)», «Причина возврата», «Перистальтика, сутки», «Стул/стома, сутки», «Периоперационные осложнения», «Послеоперационные осложнения», «Несостоятельность», «Вид лечения несостоятельности», «Инфекция области хирургического вмешательства (ИОХВ) (поверхностные, глубокие, полости/органа)», «Осложнения по Clavien-Dindo», «Повторная операция», «Причина повторной операции», «Срок госпитализации,

койко-дней», «Коррекция анемии в п/о периоде», «Исход госпитализации», «Дата исхода», «Гистотип», «Наибольший размер опухоли, мм», «Дистальный клиренс, см», «Качество ТМЭ, Quirke P», «Хирургический клиренс, мм», «Число исследуемых лимфоузлов», «Число пораженных лимфоузлов», «Апикальные лимфоузлы», «Лимфоваскулярная инвазия», «Периневральная инвазия», «Адьювантное лечение», «Дата последнего осмотра», «Отдаленные послеоперационные осложнения», «Итог превентивной или концевой кишечной стомы», «Срок закрытия стомы», «Местный рецидив», «Срок выявленного местного рецидива», «Дата выявления местного рецидива», «Системный рецидив», «Срок выявленного системного рецидива», «Качество жизни в отдаленном п/о периоде», «Шкала Wexner», «Шкала EQ-5D-3L (EuroQol 5 Dimensions 3 Level Version)», «Шкала EQ-VAS (EuroQol Visual Analogue Scale)».

Фрагмент электронной базы данных пациентов, принявших участие в исследовании, представлен в приложении Д.

### **2.1.1 Место проведения исследования**

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 года по декабрь 2024 года.

### **2.1.2 Тип исследования**

Исследование наблюдательное когортное, контролируемое, ретроспективно-проспективное (смешанное), динамическое многоцентровое.

### 2.1.3 Критерии включения, не включения, исключения

#### ***Критерии включения:***

1. Пациенты в возрасте от 60 до 74 лет с диагнозом рак средне- и нижеампулярного отделов прямой кишки с T1-3N0-N2bM0 (по классификации злокачественных опухолей TNM в 8-й редакции).
2. Госпитализация в плановом порядке.
3. Наличие подписанного информированного согласия пациента (для проспективно набранных пациентов).

#### ***Критерии не включения:***

1. Наличие первично-множественного синхронного или метакронного рака.
2. Рак средне- и нижеампулярного отдела прямой кишки, осложненный формированием абсцессов и вторичных промежностных свищей, а также отдаленных метастазов (M1).
3. Наличие на предыдущем этапе лечения сформированной симптоматической проксимальной стомы по поводу острой кишечной непроходимости.
4. Любые расстройства психики, препятствующие наблюдению больного в отдаленном периоде.

#### ***Критерии исключения:***

1. Отказ пациента от участия в исследовании на любом из его этапов.
2. Интраоперационно установленная локализация опухоли, не позволяющая выполнить низкую переднюю резекцию прямой кишки и требующая выполнения брюшно-промежностной экстирпации (для проспективно набранных пациентов).

### 2.1.4 Принцип распределения пациентов в группы сравнения

Группирующим признаком определен применяемый доступ. Все пациенты (n=253) распределены в 3 группы:

- **1 группа (n=81)** пациенты, которым оперативное вмешательство по поводу рака средне- и нижеампулярного отдела прямой кишки робот-ассистированным способом (**РОБ**).

- **2 группа (n=82)** – пациенты с раком со средне- и нижеампулярного отдела прямой кишки, которым оперативные вмешательства выполнялись лапароскопическим способом (**ЛАП**).

- **3 группа (n=90)** – пациенты с раком средне- и нижеампулярного 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. Это закономерно является причиной недостатка исследования.

Все этапы исследования проведены с обеспечением прав и свобод пациентов, предусмотренных Хельсинской декларацией (Declaration of Helsinki 1964-2024) Международной конференции по гармонизации и соблюдением стандартов надлежащей клинической практики, Конвенцией Совета Европы по защите прав и достоинства человека в связи с использованием достижений биологии и медицины от 04.04.1997 г.).

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.

### 2.1.5 Блок-схема дизайна исследования

Дизайн исследования представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Дизайн исследования

### 2.1.6 Классификации и понятия, применяющиеся в исследовании

Для определения стадии онкологического процесса использовали восьмое издание классификации опухолей по системе TNM [191].

Локализация опухолевого процесса в прямой кишке была установлена в соответствии с общепринятыми определениями в научной литературе. Согласно этим источникам, прямая кишка определяется как дистальный сегмент толстой кишки длиной 15,0 см, измеренный от кожно-анальной линии во время проведения жесткой ректороманоскопии, условно разделенный при этом на нижнеампулярный отдел от 0 до 5,0 см, среднеампулярный отдел от 5,0 до 10,0 см и от 10 до 15,0 см – верхнеампулярный [54, 193].

С целью определения риска развития послеоперационных осложнений и госпитальной летальности применяли возраст-зависимый индекс коморбидности Charlson. Расчет этого показателя включал суммирование баллов, присвоенных сопутствующим заболеваниям, а также прибавление одного балла за каждое десятилетие жизни пациента старше 40 лет [196].

С целью оценки тяжести ранних послеоперационных осложнений применяли классификацию Clavien-Dindo [41]. При определении степени осложнения руководствовались объемом и инвазивностью лечебных вмешательств, необходимых для его коррекции, присваивая осложнению одну из пяти степеней в порядке возрастания тяжести (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация степени тяжести послеоперационных осложнений по Clavien-Dindo

Степень		Определение
I		Любые отклонения от нормального послеоперационного течения, не требующие медикаментозного лечения или хирургического, эндоскопического, радиологического вмешательства. Разрешается терапевтическое лечение: антипиретики, анальгетики, диуретики, электролиты, физиотерапия. Сюда же относится лечение раневой инфекции.
II		Требуется лечение в виде гемотрансфузии, энтерального или парентерального питания.
III	IIIa	Требуется хирургическое, эндоскопическое или радиологическое вмешательство без общего обезболивания.
	IIIb	Под общим обезболиванием.
IV	IVa	Жизнеугрожающие осложнения (включая осложнения со стороны ЦНС)*, требующие интенсивной терапии, наблюдения в отделении реанимации, резекции органа, недостаточность одного органа.
	IVb	Полиорганная недостаточность.
V		Смерть больного.
Примечание – * – кровоизлияние в головной мозг; ишемический инсульт; субарахноидальное кровоизлияние, исключение-транзиторная ишемическая атака. Суффикс «D». Если на момент выписки больной страдает осложнением, то данный суффикс добавляется к степени осложнения для дальнейшей оценки осложнения.		

### **2.1.7 Наблюдение пациентов в ближайшем и отдаленном периоде**

Ближайший (непосредственный) послеоперационный период обозначался как тридцатидневный период времени, начинающийся с момента проведения хирургической процедуры по поводу основного заболевания.

Отдаленные результаты лечения оценивали, начиная с 31 суток после проведения хирургического пособия и до момента последнего общения с пациентом или наступления летального исхода.

Медианное значение продолжительности наблюдения для всех пациентов составляло 26 [2.0-68.0] месяцев.

Ранними считали следующие послеоперационные осложнения: несостоятельность анастомоза, кровотечения различной этиологии, кишечную непроходимость, лимфорею, дисфункцию мочевого пузыря, энцефалопатию, антибиотико-ассоциированный энтероколит, пневмонию, инфаркт миокарда, тромбоэмболию легочной артерии (ТЭЛА), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), включая ятрогенные повреждения и инфекционные осложнения хирургического вмешательства (поверхностные и глубокие), послеоперационная летальность.

К поздним послеоперационным осложнениям относили: стриктуры анастомоза, недержание мочи и/или кала.

Также изучали онкологические исходы (частота местного рецидива, частота отдаленного метастазирования, выживаемость, отдаленный исход) за 3-х летний период времени.

### **2.1.8 Показатели, изучаемые при сравнении групп**

В исследовании для сравнительного анализа 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, индекс коморбидности по Charlson, локализация опухоли, клиническая стадия заболевания, а также факт проведения неoadьювантной 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.

## **2.2 Характеристика групп сравнения**

В диссертационной работе проанализированы результаты обследования и хирургического лечения 253 пациентов, подвергшихся плановым оперативным вмешательствам по поводу рака средне- и нижеампулярного отдела прямой кишки (T1-T3, N0-N2b, M0).

Предварительный анализ распределения количественных показателей в группах показал несоответствие нормальному распределению, поэтому для сравнения применили непараметрические методы.

Показатель возраста коррелировал с методом проведения операции и статистически значимо отличался между группами (таблица 2).

Таблица 2 – Отличие в сравниваемых группах показателя возраст

Зависимая переменная Возраст, лет	р знач. (2-сторонние) для множественных сравнений; Возраст Группы (независимая) переменная: Доступ Критерий Краскела-Уоллиса: $H(2, N=253)=13,81101$ $p=0,0010$		
	РОБ (n=81) R:107,51	ЛАП (n=82) R:122,75	ОТКР (n=90) R:148,42
Rob		0,550823	<b>0,000786</b>
LAP	0,550823		0,064779
Открытая	<b>0,000786</b>	0,064779	

Примечание – ЛАП, LAP – лапароскопические операции; РОБ, Rob – роботические операции; ОТКР – открытые операции; R – корреляция Спирмена, коэффициент сопряженности, уровни значимости  $p<0,05$  выделены жирным курсивом.

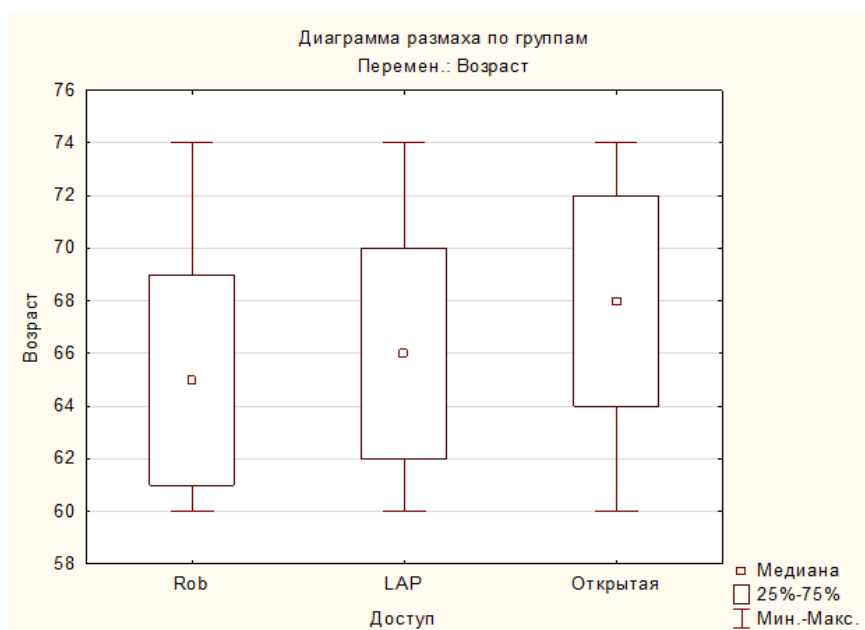


Рисунок 2 – Диаграмма размаха значения показателя «Возраст» в сравниваемых группах пациентов

При апостериорном анализе статистически значимые различия возрастных показателей отмечаются между группами с открытым и лапароскопическим доступом ( $p=0,001$ ), а также между пациентами с открытым и роботизированным доступом ( $p=0,04$ ) с более высоким показателем возраста в группе открытого доступа (рисунок 2, таблица 3).

Таблица 3 – Демографические данные сравниваемых групп пациентов

Показатели	Категории	Доступ			p-значение
		РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
Пол, абс. (%)	Муж	41 (50,6%)	38 (46,3%)	58 (64,4%)	LAP-Открытая <b>0,001*</b> Rob-Открытая <b>0,04*</b> LAP-Rob 0,08*
	Жен	40 (49,4%)	44 (53,7%)	32 (35,6%)	
Возраст, лет, Me [Q <sub>1</sub> : Q <sub>3</sub> ]		65 [61; 69]	66 [62; 70]	68 [64; 72]	LAP-Открытая 0,13** Rob-Открытая <b>0,02**</b> LAP- Rob 0,43**
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> , Me [Q <sub>1</sub> : Q <sub>3</sub> ]		26,67 [24,07; 30,10]	26,18 [23,93; 29,00]	26,95 [24,11; 30,48]	LAP-Открытая 0,65** Rob-Открытая 0,82** LAP- Rob 0,78**
Примечание – ИМТ – индекс массы тела; ЛАП, LAP – лапароскопические операции; РОБ, Rob – роботические операции; ОТКР – открытые операции; * – критерий хи-квадрат, ** – критерий Манна-Уитни, уровни значимости $p<0,05$ выделены жирным курсивом.					

Исследуемые группы статистически значимо различались по полу с преобладанием мужчин в группе с открытым доступом и женщин в группе с лапароскопическим доступом. При применении робот-ассистированной операции в группу в равной мере входили лица обоих полов.

Значение ИМТ не имело статистически значимых различий в сравниваемых группах (таблица 4, рисунок 3).

Таблица 4 – Отличие переменной индекса массы тела в сравниваемых группах

Зависимая переменная «индекс массы тела», кг/м <sup>2</sup>	р знач. (2-сторонние) для множественных сравнений; Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup> Группы (независимая) переменная: Доступ Критерий Краскела-Уоллиса: $H(2, N=253) = 1,969190$ $p = 0,3736$		
	РОБ (n=81) R:129,91	ЛАП (n=82) R:117,83	ОТКР (n=90) R:132,74
Rob		0,876220	1,000000
LAP	0,876220		0,546043
Открытая	1,000000	0,546043	

Примечание – ЛАП, LAP – лапароскопические операции; РОБ, Rob – роботические операции; ОТКР – открытые операции; R – корреляция Спирмена, коэффициент сопряженности, уровни значимости  $p < 0,05$  выделены жирным курсивом.

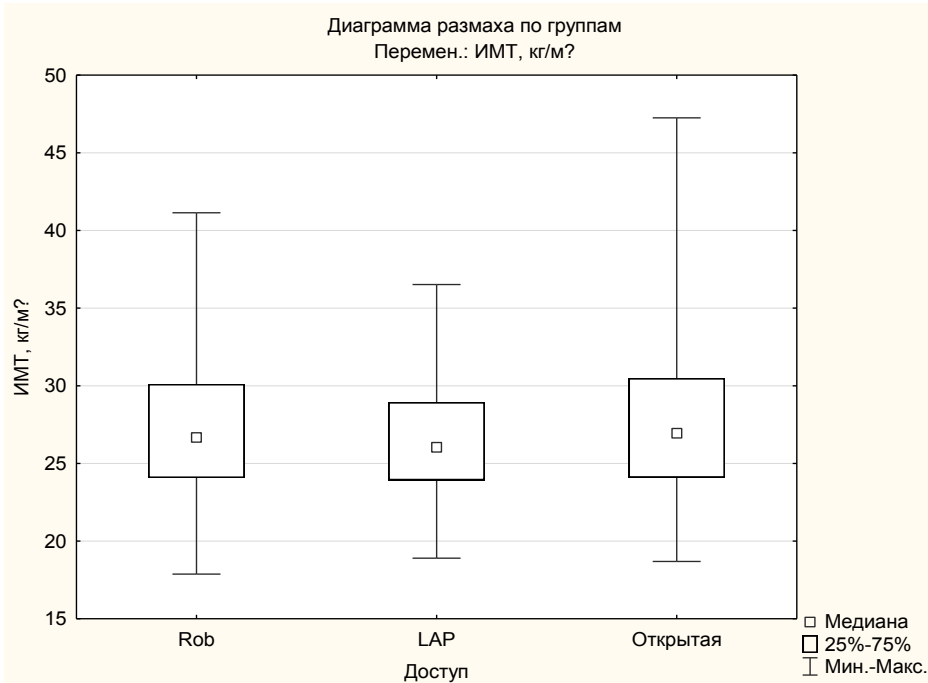


Рисунок 3 – Диаграмма размаха значения индекса массы тела в анализируемых группах пациентов

Более высокие показатели ИМТ отмечены в группе открытого доступа.

Такие клиничко-анамнестические данные, как стадия, оценка состояния по шкале хирургического риска ASA, наличие неадекватной терапии не имели статистически значимых различий (таблица 5).

Таблица 5 – Клинико-anamнестические данные сравниваемых групп пациентов

Показатели	Категории	Доступ			р-значение
		РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
Стадия pT I-III, абс. (%)	0	0 (0,0%)	1 (1,2%)	1 (1,1%)	0,97
	I	24 (29,6%)	21 (25,6%)	25 (27,8%)	0,38
	II	29 (35,8%)	31 (37,8%)	32 (35,6%)	0,98
	IIIА-В	28 (34,6%)	29 (35,4%)	32 (35,6%)	0,98
ASA, абс. (%)	ASA II	57 (70,4%)	63 (76,8%)	68 (75,6%)	0,57
	ASA III	24 (29,6%)	19 (23,2%)	21 (23,3%)	0,86
	ASA IV	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,1%)	-
Неoadьювант- ная терапия, абс. (%)	Нет	20 (24,7%)	20 (24,4%)	17 (18,9%)	0,220
	ЛТ	6 (7,4%)	9 (11,0%)	19 (21,1%)	<b>0,02</b>
	ХЛТ	54 (66,7%)	52 (63,4%)	52 (57,8%)	<b>0,04</b>
	ХТ	1 (1,2%)	1 (1,2%)	2 (2,2%)	0,33
Предшествовали операции в брюшной полости		14 (17.1%)	23 (28.05%)	45 (50.0%)	<b>0,001</b>
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; р – критерий хи-квадрат, уровни значимости $p < 0,05$ выделены жирным курсивом; ASA – American Society of Anesthesiologists – классификация Американского общества анестезиологов; ЛТ – лучевая терапия; ХЛТ – химиолучевая терапия.					

Оценка распространения опухолевого процесса, в соответствии с классификацией TNM, в сравниваемых группах выявила в группах с лапароскопическим и робот-ассистированным доступом преобладание пациентов со II стадией, тогда как в группе с открытым доступом в долевом соотношении преобладали пациенты со II-IIIА-В стадиями.

У большей доли пациентов всех групп до операции проводилась неoadьювантная химиолучевая терапия. При этом сравнение групп показало, что лучевая терапия статистически значимо чаще проводилась у пациентов группы открытого доступа, тогда как неoadьювантная химиолучевая терапия статистически значимо чаще проводилась в группе лапароскопического доступа.

Оценка состояния по шкале хирургического риска ASA показала преобладание пациентов с лёгким системным заболеванием без функциональных ограничений (ASA II) вне зависимости от группы.

При сравнении наличия предшествующих операций на брюшной полости в зависимости от доступа, были установлены статистически значимые различия ( $p < 0,001$ ). При этом при попарном сравнении выявлено, что ранее были проведены операции на органах брюшной полости у большей доли пациентов с открытым доступом и у наименьшей доли пациентов в группе с робот-ассистированным доступом (рисунок 4).

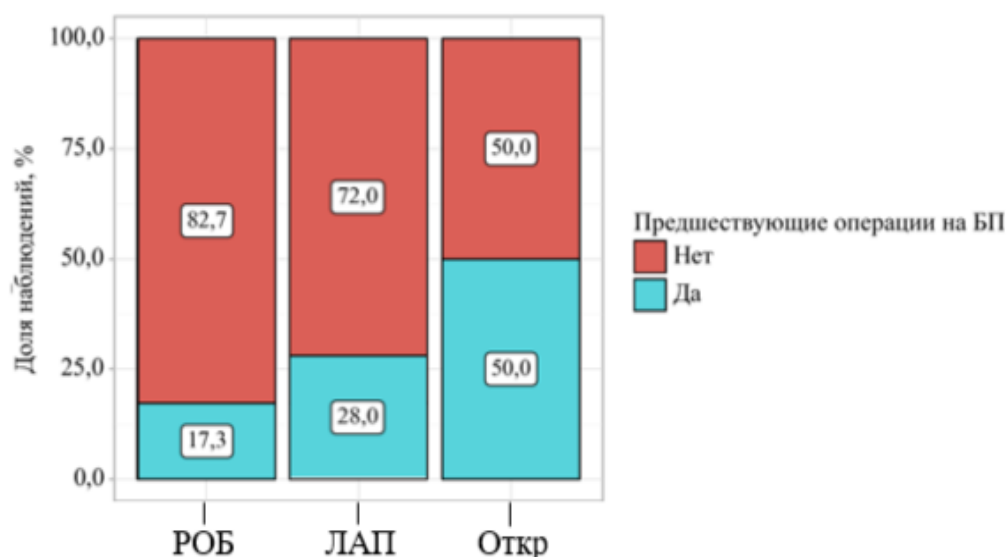


Рисунок 4 – Анализ предшествующей операции на брюшной полости в зависимости от доступа

У большинства пациентов во всех группах присутствовало одно и более сопутствующих заболеваний (таблица 6).

В наибольшей доле случаев вне зависимости от анализируемой группы пациентов регистрировали сопутствующие заболевания ССС. Индекс коморбидности Charlson у большей доли пациентов во всех группах был на уровне 3-4 баллов. Индекс коморбидности Charlson на уровне более 5 баллов чаще регистрировали в группе пациентов открытого доступа.

Таблица 6 – Распределение пациентов в сравниваемых группах пациентов по сопутствующей патологии и индексу коморбидности Charlson

Параметр	Группа			р-значение
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
<b>Сопутствующая патология</b>				
сердечно-сосудистая система	62 (75,61%)	63 (76,83%)	69 (76,67%)	0,42
дыхательная система	6 (7,32%)	8 (9,76%)	5 (5,56%)	0,33
желудочно-кишечный тракт	25 (30,49%)	27 (32,93%)	31 (34,33%)	0,38
прочие	42 (51,22%)	40 (48,78%)	48 (53,33%)	0,27
всего пациентов с сопутствующей патологией	78 (95,12%)	79 (96,34%)	88 (97,78%)	0,18
<b>Индекс коморбидности Charlson</b>				
1-2 баллов	6 (7,3%)	5 (6,09%)	0 (0%)	0,076
3-4 баллов	53 (64,63%)	54 (65,85%)	55 (61,1%)	
≥ 5 баллов	23 (28,04%)	23 (28,05%)	35 (38,9%)	
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; р – критерий хи-квадрат, уровни значимости $p < 0,05$ выделены жирным курсивом.				

Группы сравнения не имели статистически значимого отличия в зависимости от расположения опухоли в прямой кишке. Показатели локализации опухоли представлены в таблице 7.

Анализ показал, что среди пациентов, перенесших лапароскопические и открытые операции, чаще встречались опухоли со среднеампулярной локализацией. В то же время у пациентов, оперированных с использованием роботизированной хирургии, преобладала нижеампулярная локализация новообразований. Однако, несмотря на наблюдаемые различия в распределении локализаций опухолей между группами, они не достигли уровня статистической значимости ( $p=0,06$ ).

Таблица 7 – Распределение пациентов в сравниваемых группах по локализации опухоли в прямой кишке

Локализация опухоли	Группа			р-значение
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
Среднеампулярный отдел	65 (79,27%)	61 (74,39%)	61 (67,78%)	0,06
Нижнеампулярный отдел	17 (20,73%)	21 (25,6%)	29 (32,22%)	
Расстояние до нижнего полюса, см Ме [Q <sub>1</sub> : Q <sub>3</sub> ]	9 [7; 10]	8 [6; 10]	8 [5; 9]	<b>0,04</b>

Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; \* – критерий хи-квадрат, К.-У. – критерий Краскела-Уоллиса, уровни значимости  $p < 0,05$  выделены жирным курсивом.

Показатель расстояния до нижнего полюса был более высоким в группе робот-ассистированных операций со статистически значимыми отличиями между анализируемыми группами ( $p=0,04$ ) (рисунок 5).

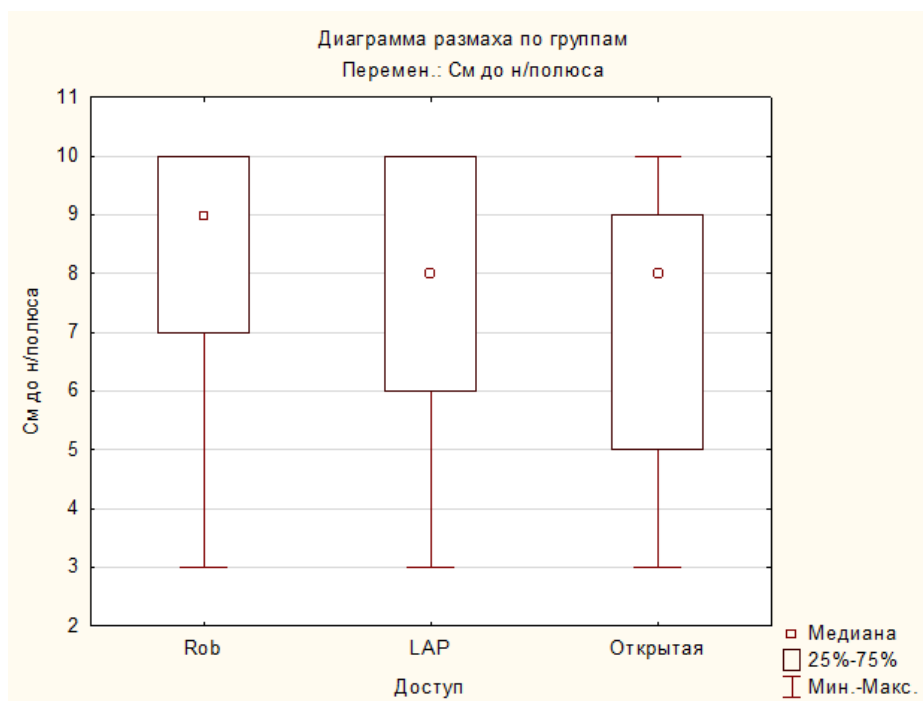


Рисунок 5 – Диаграмма размаха значения – расстояние до нижнего полюса в анализируемых группах пациентов

При попарном сравнении переменной «Расстояние от кожно-анальной линии до нижнего края опухоли» (таблица 8) выявлено статистически значимое отличие между группами робот-ассистированного и открытого доступа на уровне  $p=0,02$ .

Таблица 8 – Отличие в параметре «расстояние до нижнего полюса»

Зависимая переменная «Расстояние до нижнего полюса», см	р знач. (2-сторонние) для множественных сравнений; Группы (независимая) переменная: Доступ Критерий Краскела-Уоллиса: $H(2, N=253)=6,972542$ $p=0,0306$		
	РОБ (n=81) R:142,33	ЛАП (n=82) R:126,93	ОТКР (n=90) R:113,27
Rob		0,536923	<b>0,028507</b>
LAP	0,536923		0,664286
Открытая	<b>0,028507</b>	0,664286	
Примечание – ЛАП, LAP – лапароскопические операции; РОБ, Rob – роботические операции; ОТКР – открытые операции; R – корреляция Спирмена, коэффициент сопряженности, уровни значимости $p<0,05$ выделены жирным курсивом.			

Получены статистически значимые различия между группами в зависимости от опыта хирурга (таблица 9).

Таблица 9 – Распределение оперативных вмешательств в сравниваемых группах пациентов в зависимости от опыта оперирующего хирурга (количество операций по поводу рака прямой кишки в год)

Параметр	Группа			р-значение
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
10-20 операций в год		21 (25,61%)	24 (26,7%)	<b>0,001</b>
>20 операций в год	81 (100%)	61 (74,39%)	66 (73,3%)	<b>0,001</b>
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; * – критерий хи-квадрат, уровни значимости $p<0,05$ выделены жирным курсивом.				

Так, робот-ассистированные вмешательства проводились исключительно хирургами с большим опытом работы (более 20 вмешательств в год). Напротив,

открытые и лапароскопические операции выполнялись как опытными хирургами (более 20 операций в год), так и специалистами со средним опытом (10-20 операций в год).

Была выявлена умеренная, но статистически значимая взаимосвязь ( $r=0,37$ ,  $p<0,05$ ) между методом хирургического доступа и методом формирования колоректального анастомоза. При использовании малоинвазивных методов (роботизированных и лапароскопических) в большинстве случаев применялся анастомоз «конец в конец» (таблица 10).

Таблица 10 – Результаты оценки интраоперационного периода у пациентов сравниваемых групп

Показатель	Группа			р-значение	стат <sup>d</sup> стат <sup>e</sup> стат <sup>f</sup> стат <sup>g</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)		
Формирование анастомоза	79 (97,53%)	78 (95,12%)	64 (71,11%)	<b>&lt;0,01<sup>b</sup></b> <b>&lt;0,01<sup>c</sup></b>	0,37 <sup>d</sup> 0,35 <sup>e</sup> 0,37 <sup>f</sup> 0,31 <sup>g</sup>
Вид анастомоза, n (%)					
конец в конец	77 (95,06%)	77 (93,9%)	62 (68,89%)	<b>&lt;0,01<sup>b</sup></b> <b>&lt;0,01<sup>c</sup></b>	0,40 <sup>d</sup>
бок в конец	2 (2,46%)	1 (1,22%)	2 (2,2%)		0,37 <sup>e</sup>
нет анастомоза	3 (3,7%)	4 (4,88%)	26 (28,89%)		0,28 <sup>f</sup> 0,32 <sup>g</sup>
Стома, n (%)					
нет стомы	9 (11,1%)	8 (9,76%)	1 (1,1%)	<b>&lt;0,01<sup>b</sup></b> <b>&lt;0,01<sup>c</sup></b>	0,49 <sup>d</sup>
петлевая колостома	47 (58,02%)	56 (68,29%)	68 (75,55%)		0,44 <sup>e</sup>
концевая колостома	2 (2,46%)	4 (4,88%)	19 (21,11%)		0,35 <sup>f</sup>
петлевая илеостома	23 (28,39%)	14 (17,1%)	2 (2,22%)		0,13 <sup>g</sup>
Уровень перевязки, n (%)					
Низкая	1 (1,23%)	0 (0,0%)	1 (1,1%)	0,453 <sup>b</sup> 0,614 <sup>c</sup>	0,10 <sup>d</sup>
Высокая	80 (99,78%)	82 (100,0%)	89 (98,9%)		0,10 <sup>e</sup> 0,10 <sup>f</sup> 0,09 <sup>g</sup>

Продолжение таблицы 10

Показатель	Группа			р- значение	стат <sup>d</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)		стат <sup>e</sup>
Мобилизации селезеночного изгиба, n (%)					
Нет	11 (13,58%)	9 (12,2%)	17 (18,9%)	0,468 <sup>b</sup> 0,455 <sup>c</sup>	0,22 <sup>d</sup>
Да	70 (86,41%)	73 (89,02%)	73 (81,1%)		0,21 <sup>e</sup>
Дренирование брюшной полости, n (%)					
Нет	2 (2,4%)	2 (2,4%)	1 (1,11%)	0,40 <sup>b</sup> 0,22 <sup>c</sup>	0,10 <sup>d</sup>
Да	79 (97,53%)	80 (97,6%)	89 (98,9%)		0,10 <sup>e</sup>
Эпидуральная блокада, абс. (%)					
Нет	79 (97,53%)	81 (98,78%)	89 (98,9%)	0,74 <sup>b</sup> 0,74 <sup>c</sup>	0,14 <sup>d</sup>
Да	2 (2,46%)	1 (1,22%)	1 (1,11%)		0,15 <sup>e</sup>
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; b – критерий хи-квадрат Пирсона; c – критерий Максимум правдоподобия (М-П) хи-квадрат; d – статистика Фи, e – коэффициент сопряженности; f – корреляция Спирмена; g – статистика Крамера, уровни значимости $p < 0,05$ выделены жирным курсивом.					

Анализ данных продемонстрировал умеренную, статистически значимую корреляцию между методом хирургического доступа и формированием превентивной или постоянной кишечной стомы ( $r=0,35$ ,  $p<0,01$ ). Кроме того, была установлена слабая, но статистически значимая взаимосвязь между методом доступа и частотой мобилизации селезеночного изгиба ободочной кишки ( $r=0,22$ ,  $p<0,05$ ).

Такие факторы, как частота уровня перевязки нижней брыжеечной артерии (низкая/высокая), дренирование брюшной полости, наличие эпидуральной блокады во время операции не имели статистически значимых различий между исследуемыми группами. При этом в сравниваемых группах

практически всем пациентам в обеих группах была выполнена высокая перевязка нижней брыжеечной артерии. Мобилизация селезеночного изгиба чаще выполнялась в группе лапароскопического доступа. Формирование анастомоза «конец в конец» чаще проводилось в группе робот-ассистированной хирургии, тогда как отсутствие анастомоза чаще наблюдалось в группе открытой хирургии ( $p < 0,01$ ). Петлевая (75,55 %) и концевая (21,11 %) стомы чаще регистрировались в группе открытой хирургии ( $p < 0,01$ ).

Результаты оценки показателей патогистологического исследования опухоли в сравниваемых группах представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты оценки патогистологического исследования в сравниваемых группах пациентов

Показатель	Категории	Группа			р-значение <sup>ab</sup>
		РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
Гистологический тип, абс. (%)	Аденокарцинома	79 (97,5%)	80 (97,6%)	86 (95,6%)	0,55 <sup>a</sup>
	Аденокарцинома слизистая	2 (2,5%)	2 (2,4%)	3 (3,3%)	
	Перстневидноклеточный рак	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,1%)	
Опухолевый рост в дистальном крае резекции, абс. (%)	Нет	81 (100,0%)	81 (98,8%)	89 (98,9%)	0,620 <sup>a</sup>
	Да	0 (0,0%)	1 (1,2%)	1 (1,1%)	
Поражение апикального лимфоузла, абс. (%)		1 (1,23%)	0 (0,0%)	1 (1,2%)	0,58 <sup>a</sup>
Лимфоваскулярная инвазия, абс. (%)		6 (7,32%)	4 (4,44%)	11 (13,41%)	0,47 <sup>a</sup>
Перинеуральная инвазия, абс. (%)		6 (7,32%)	4 (4,44%)	12 (14,63%)	0,64 <sup>a</sup>
Наибольший размер опухоли, мм Me [IQR]		30,0 [20,0; 40,0]	35,0 [25,0; 40,0]	30,0 [15,0; 40,0]	<b>0,048<sup>b</sup></b>

Продолжение таблицы 11

Показатель	Категории	Группа			p-значение <sup>ab</sup>
		РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
Расстояние до дистальной линии резекции (дистальный клиренс), см Me [IQR]		3,0 [2,0; 4,75]	3,0 [2,0; 4,0]	3,0 [2,0; 4,75]	0,873 <sup>b</sup>
Хирургический клиренс, мм Me [IQR]		15,0 [10,0; 20,0]	15,0 [13,25;20,0]	17,5 [13,25;20,0]	0,180 <sup>b</sup>
Количество исследованных лимфоузлов Me [IQR]		12,0 [12,0; 14,0]	12,0 [10,0; 14,0]	12,0 [12,0; 14,0]	0,634 <sup>b</sup>
Количество пораженных лимфоузлов Me [IQR]		0,0 [0,0; 0,0]	0,0 [0,0; 1,0]	0,0 [0,0; 1,0]	0,712 <sup>b</sup>
Количество пораженных лимфоузлов M±m		0,914±2,73	0,789±1,54	0,866±2,21	
Качество мезоректумэктомии	Grade 3	7 (8,64%)	3 (3,66%)	5 (5,56%)	<b>0,001<sup>a</sup></b>
	Grade 2	60 (74,07%)	49 (59,76%)	67 (74,44%)	
	Grade 1	14 (17,28%)	30 (36,59%)	18 (20,0%)	
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; а – критерий хи-квадрат Пирсона; b – критерий Краскела-Уоллиса, уровни значимости p<0,05 выделены жирным курсивом.					

Патогистологический анализ удаленного препарата выявил статистически значимое различие в среднем значении максимального размера опухоли, что усилило существующее различие между сравниваемыми группами (рисунок 6).

Исследование выявило статистически значимую разницу в размере опухоли: самые большие по размеру опухоли были диагностированы у пациентов, перенесших операцию открытым доступом (p=0,048). В то же время не было выявлено статистически значимых различий между группами по ряду других важных онкологических показателей, таких как гистологический тип опухоли, частота поражения апикальных лимфатических узлов и наличие лимфоваскулярной и периневральной инвазии. Аденокарцинома была доминирующим гистологическим типом опухоли во всех группах. Рост опухоли в области дистального края резекции и повреждение апикального лимфатического

узла были редкими явлениями, независимо от метода хирургического вмешательства. Лимфоваскулярные и периневральные инвазии чаще встречались в группе лапароскопического доступа. Наибольшее расстояние до дистальной линии резекции (дистальный клиренс) наблюдалось у пациентов, оперированных робот-ассистированным доступом (рисунок 7).

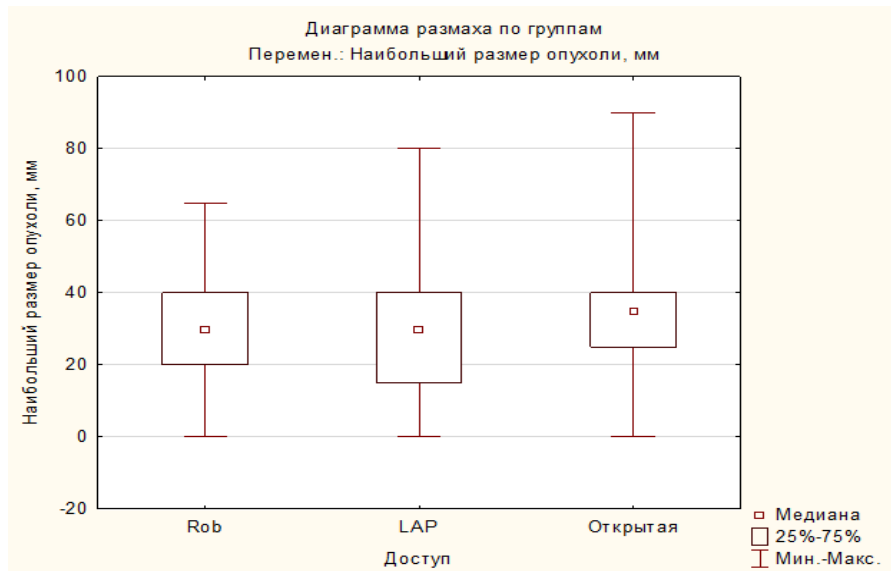


Рисунок 6 – Диаграмма размаха значения «Наибольший размер опухоли» в анализируемых группах пациентов

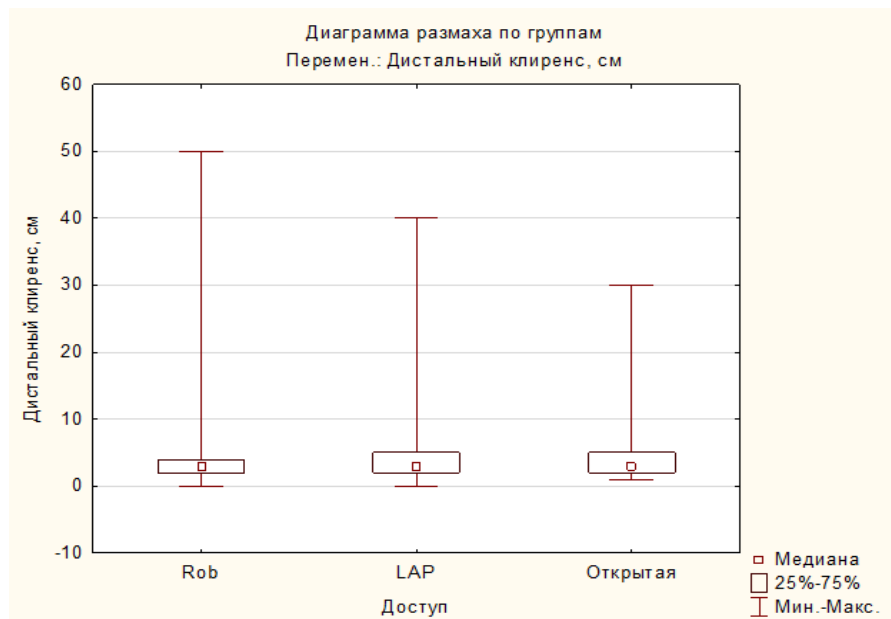


Рисунок 7 – Диаграмма размаха значения «Дистальный клиренс» в анализируемых группах пациентов

Показатель хирургического клиренса был более высоким в группе пациентов с лапароскопическим доступом (рисунок 8).

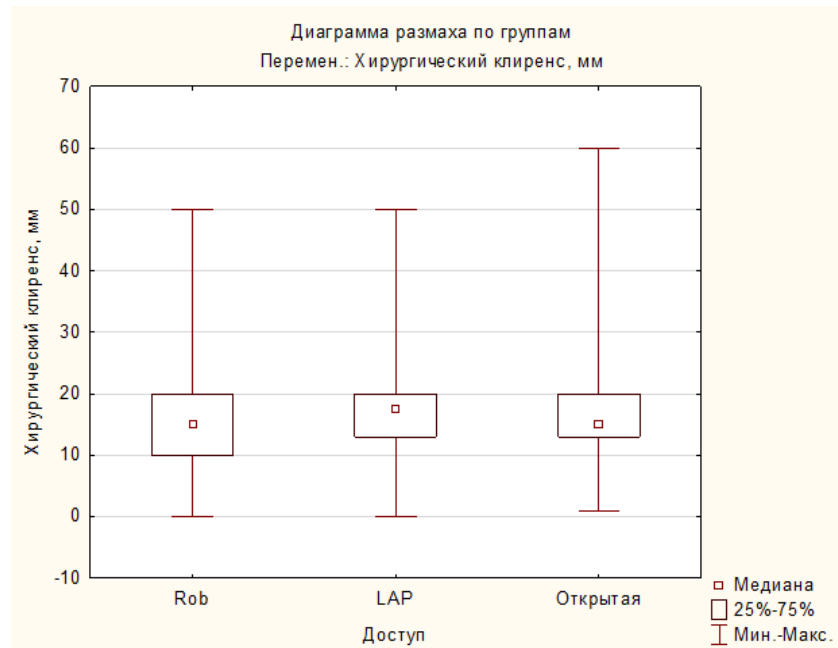


Рисунок 8 – Диаграмма размаха значения «Хирургический клиренс» в анализируемых группах пациентов

Количество исследованных лимфоузлов было более высоким в группе пациентов с робот-ассистированным доступом (рисунок 9).

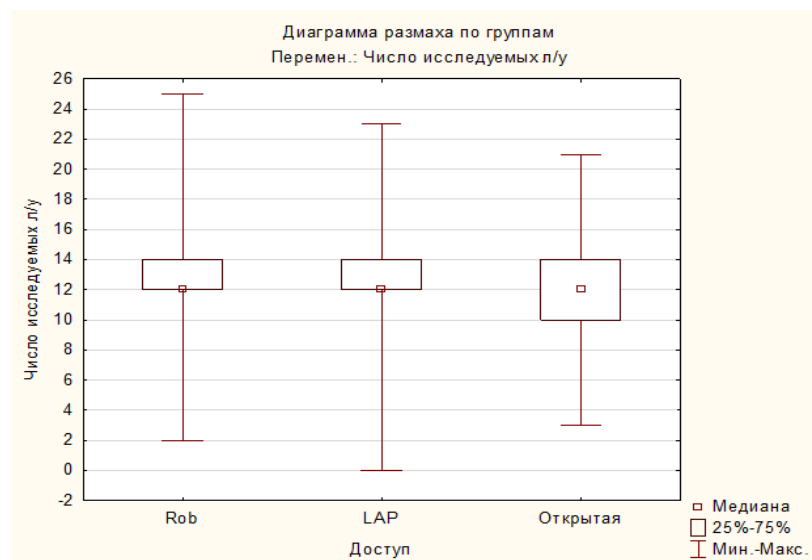


Рисунок 9 – Диаграмма размаха значения «Количество исследованных лимфоузлов» в анализируемых группах пациентов

Показатель количества пораженных лимфоузлов был более высоким в группе робот-ассистированных вмешательств (рисунок 10).

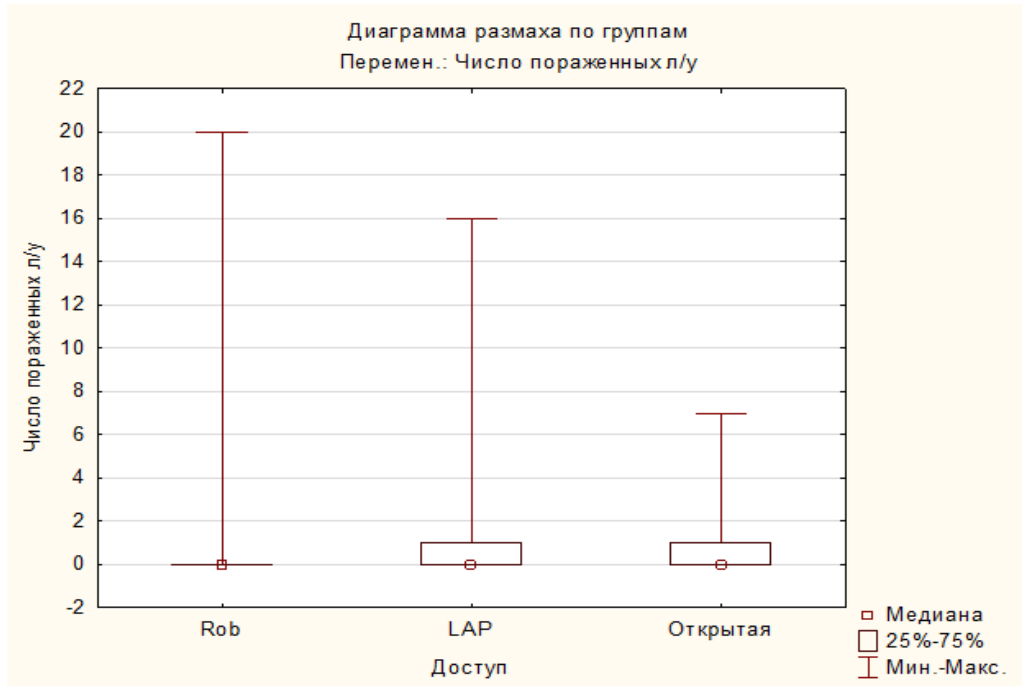


Рисунок 10 – Диаграмма размаха значения «Количество пораженных лимфоузлов» в анализируемых группах пациентов

Качество тотальной мезоректумэктомии у большей доли пациентов всех анализируемых групп оценено как удовлетворительное (intra-mesorectal plane или Grade2). Плохое качество тотальной мезоректумэктомии (muscularis propria plane или Grade 1) статистически значимо чаще в сравнении с другими группами регистрировали среди пациентов группы лапароскопического доступа, тогда как хорошее – в группах пациентов робот-ассистированного и открытого доступа ( $p=0,001$ ).

Таким образом, показатель возраста коррелировал с методом проведения операции и был выше в группе открытого доступа. Пациенты мужского пола преобладали в группе с открытым доступом, женского – в группе с лапароскопическим доступом. Пациенты с более высоким ИМТ были преимущественно в группе открытых операций. В группах лапароскопической и роботизированной хирургии чаще встречалась II стадия заболевания, тогда как в

группе с открытым доступом в долевым соотношении преобладали пациенты со II-III стадиями. Лучевая терапия статистически значимо чаще применялась у пациентов, перенесших открытую операцию. Неоадьювантная химиолучевая терапия, напротив, чаще назначалась пациентам, перенесшим лапароскопическую операцию. Выявлено преобладание пациентов с лёгким системным заболеванием без функциональных ограничений (ASA II) вне зависимости от группы. Значительная часть пациентов, перенесших открытую операцию, ранее подвергались абдоминальной хирургии. Наименьшая доля таких пациентов была в группе роботизированной хирургии. Наиболее распространенной сопутствующей патологией во всех исследуемых группах были ССЗ. Более высокий индекс сопутствующей патологии (более 5 баллов) чаще наблюдался у пациентов, перенесших открытую операцию. Среднеампулярная локализация опухоли была характерна для пациентов, перенесших как лапароскопическую, так и открытую операцию. При роботизированной хирургии преобладала нижеампулярная локализация опухоли. Показатель расстояния до нижнего полюса был более высоким в группе робот-ассистированных операций. Роботизированные операции проводились только высококвалифицированными хирургами (более 20 операций в год). Открытые и лапароскопические операции проводились как этими опытными специалистами, так и хирургами со средним опытом (10-20 операций в год). Практически у всех пациентов во всех группах выполнялась высокая перевязка нижней брыжеечной артерии. Мобилизация селезеночного изгиба чаще проводилась лапароскопическим доступом. Анастомоз «конец в конец» чаще формировался при роботизированной хирургии, в то время как отсутствие анастомоза было характерно для открытых операций. Петлевая и концевая колостомы чаще регистрировались в группе открытой хирургии. Наибольший размер опухоли был зафиксирован в группе открытого доступа. Аденокарцинома была наиболее распространенным гистологическим типом опухоли во всех группах.

Сравнительный анализ показал, что пациенты, перенесшие роботизированную хирургию, имели больший дистальный клиренс, тогда как

хирургический клиренс был выше в группе пациентов с лапароскопическим доступом. Количество пораженных и исследованных лимфатических узлов было выше при роботизированном доступе. Качество тотальной мезорэктомии оказалось значительно хуже при лапароскопическом доступе, в то время как удовлетворительное качество было характерно для роботизированной и открытой хирургии. Плохое качество тотальной мезоректумэктомии статистически значимо чаще в сравнении с другими группами регистрировали среди пациентов группы лапароскопического доступа, тогда как удовлетворительное и хорошее – в группах пациентов робот-ассистированного и открытого доступа.

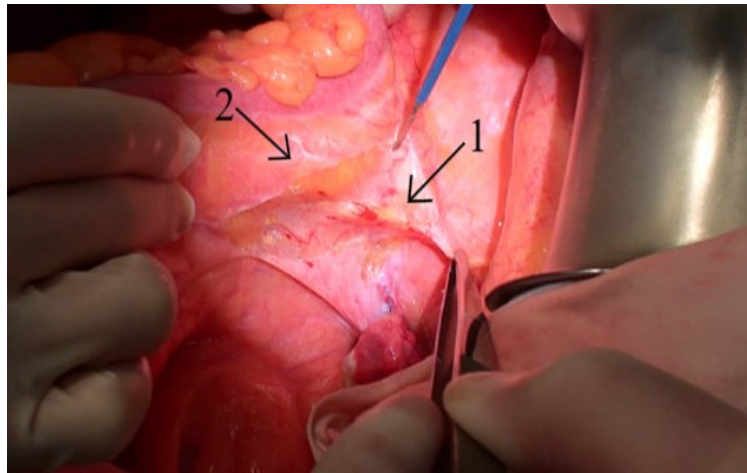
### **2.3 Методы хирургического лечения**

Перед операцией каждому пациенту было подробно объяснено суть хирургического вмешательства и особенности каждого из доступных методов: роботизированного, лапароскопического или открытого (лапаротомия). При наличии анемии средней или тяжелой степени ее лечили переливанием эритроцитарной массы до или во время операции. Особенно такая коррекция показана пациентам с ишемической болезнью сердца, поскольку дефицит кислорода в тканях, вследствие низкого уровня гемоглобина, повышает риск развития интра- и послеоперационных кардиальных осложнений. Перед операцией кишечник подвергался механической очистке с использованием осмотических слабительных. Стандартно применялись препараты «Левакол» и «Фосфо-сода», но и использование альтернативных средств («Мовипреп», «Пикопреп», «Эзиклен» и др.) по желанию пациентов было также возможно. В случаях частичной кишечной непроходимости подготовка была более длительной: безлактозная диета и прием небольших доз слабительных в течение 3-5 дней. Все хирургические вмешательства проводились под общим наркозом с интубацией трахеи.

### 2.3.1 Хирургическое вмешательство с применением открытого доступа

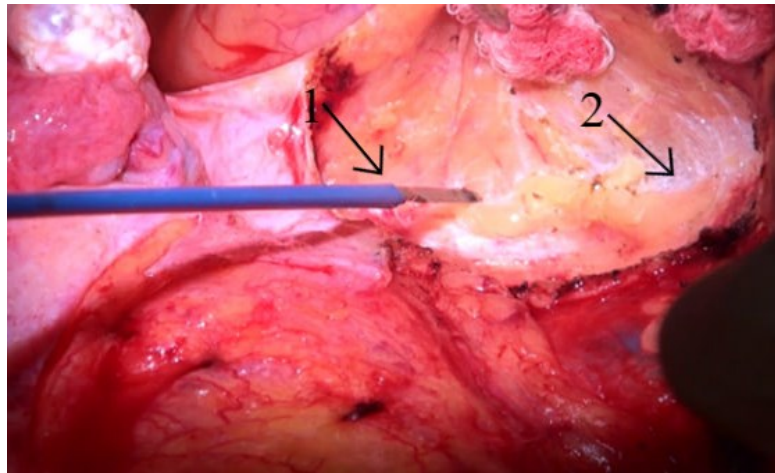
Операция выполнялась в положении пациента на спине с разведенными ногами (положение Тренделенбурга). Производилась срединная лапаротомия. Выполнялась ревизия органов брюшной полости: оценивалась распространенность опухолевого процесса прямой кишки, наличие увеличенных регионарных лимфоузлов, наличие или отсутствие отдаленных метастазов. Стандартно рассекалась париетальная брюшина с медиальной стороны. Для диссекции тканей межфасциального пространства применяли монополярный электрокоагулятор. Сохранялись преаортальное и нижнебрыжеечное вегетативные нервные сплетения. Выполнялась парааортальная лимфаденэктомия. *A. mesenterica inferior* пересекалась и перевязывалась у места отхождения от аорты. Выделялась, пересекалась и перевязывалась *v. mesenterica inferior* на уровне нижнего края поджелудочной железы. Сигмовидная кишка мобилизовалась с латеральной стороны. Вдоль краевого сосуда иссекалась мезосигма. Кишку пересекали на зажимах с предварительным прошиванием аппаратом УО-60 проксимальнее опухоли, на уровне средней или верхней трети сигмовидной кишки с оценкой адекватности кровоснабжения колотрасплантата. Мобилизация селезеночного изгиба ободочной кишки выполнялась по показаниям. Брюшину вскрывали лирообразно (рисунок 11).

Прямую кишку последовательно мобилизовывали сзади, спереди и с латеральных сторон (рисунок 12) в пределах мезоректальной фасции с сохранением элементов вегетативной нервной системы. Визуализацию обеспечивали с помощью тазового ретрактора (рисунок 13).



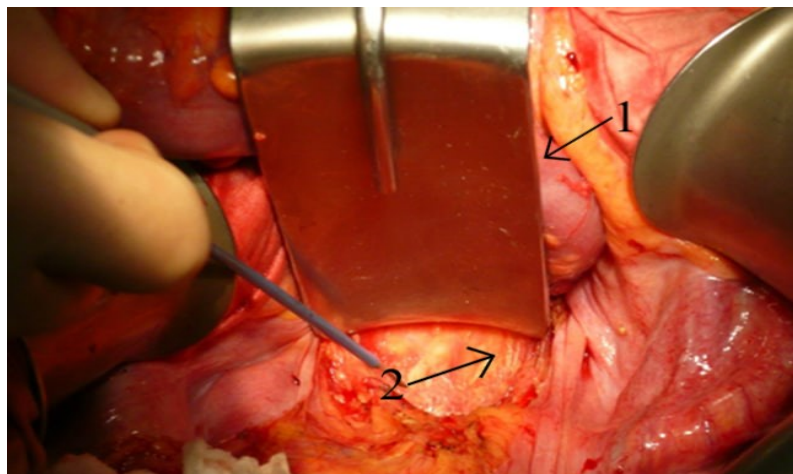
1 – брюшина; 2 – ректосигмоидный переход толстой кишки.

Рисунок 11 – Лирообразное вскрытие, выделение прямой кишки



1 – боковая стенка таза; 2 – межфасциальное пространство.

Рисунок 12 – Выделение прямой кишки



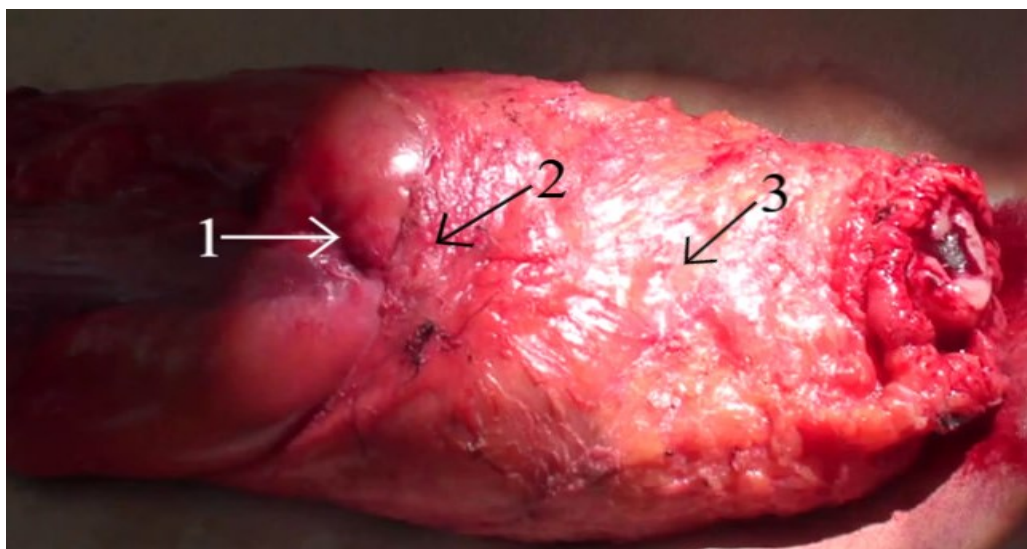
1 – тазовый ретрактор; 2 – межфасциальное пространство.

Рисунок 13 – Выделение прямой кишки с использованием тазового ретрактора

После лигирования средних ректальных сосудов прямая кишка мобилизовывалась до леваторов. Прямая кишка пересекалась аппаратом CONTUR дистальнее нижнего края опухоли. Таким образом, выполнялась тотальная мезоректумэктомия. Препарат отправлялся на патогистологическое исследование (рисунок 14,15).



Рисунок 14 – Удаленный препарат прямой кишки (общий вид)



1 – опухоль; 2 – переходная складка; 3 – мезоректальная фасция.

Рисунок 15 – Удаленный препарат прямой кишки

Циркулярным аппаратом формировали аппаратный колоректальный анастомоз по типу «конец в конец» или «бок в конец». В левой подреберной

области формировали превентивную трансверзостому, либо в правой подвздошной области превентивную илеостому в зависимости от предпочтения оперирующего хирурга. Полость малого таза дренировали двумя силиконовыми дренажами на пассивной аспирации, выведенными через отдельные проколы с левой и правой подвздошной области. Осуществлялась ревизия органов брюшной полости с контролем гемостаза. Брюшная полость ушивалась послойно. Накладывали асептическую повязку.

### **2.3.2 Хирургическое вмешательство с применением лапароскопического доступа**

Операция выполнялась в позиции пациента – литотомия с положением Тренделенбурга (рисунок 16). Для поворота ног наружу используются специальные фиксирующие устройства. Под крестец подкладывали валик таким образом, чтобы после установки стола в положение Тренделенбурга промежность была параллельна полу. Это необходимо для лучшей визуализации всех этапов операции. Ножной конец операционного стола сгибали на 45-50° и клали на стол так, чтобы ноги были согнуты в коленях. С помощью свернутой в виде полосы простыни, полотенца или широких льняных бинтов ноги пациента привязывали к столу в области лодыжек и выше колена.

С помощью параумбиликального доступа накладывали пневмоперитонеум. Стандартная 5-портовая расстановка троакаров при правостороннем подходе хирурга: 10 мм порт (камера) над пупком, 12 мм рабочий порт: правая подвздошная область, 5 мм вспомогательный порт: правое подреберье, 5 мм порт ассистента: левое подреберье, так же опционально 5 мм надлобковый порт для ретракции при узком тазу (рисунок 17).

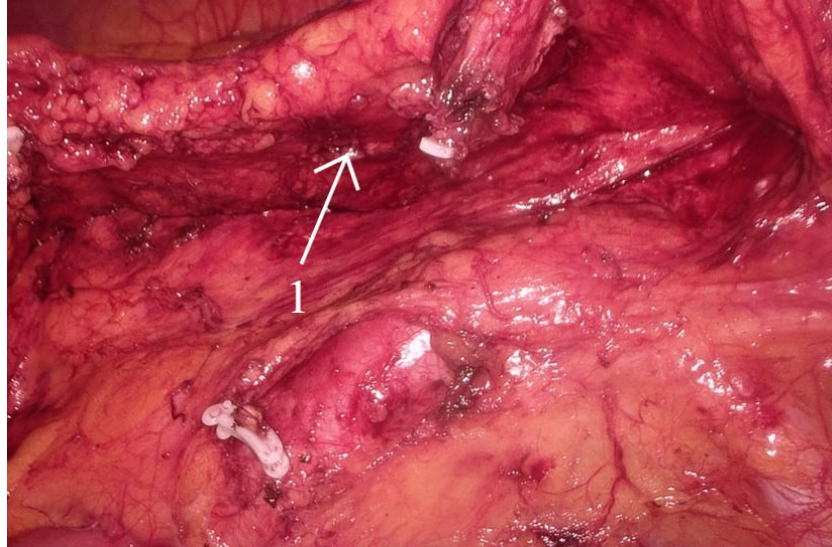


Рисунок 16 – Положение пациента



Рисунок 17 – Расстановка троакаров

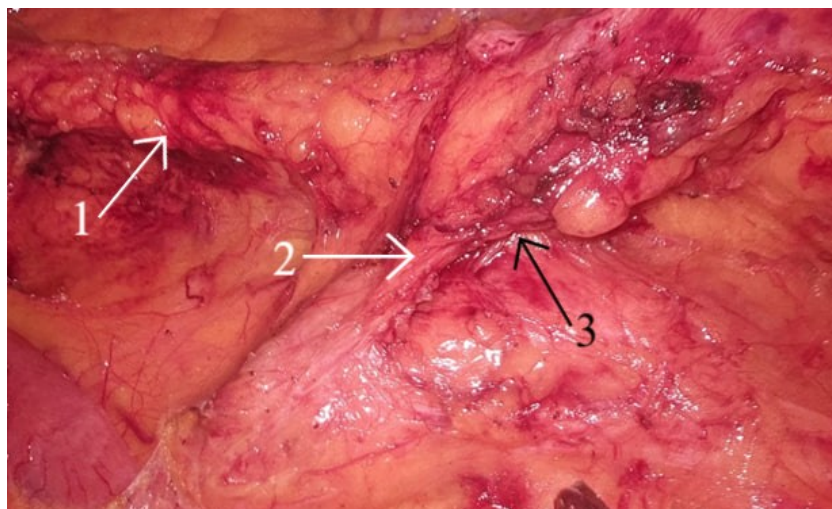
Вскрывали париетальную брюшину. Сигмовидную кишку мобилизовали с медиальной стороны в межфасциальном слое (рисунок 18). Для диссекции тканей использовали монополярный крючок и гармонический скальпель.



1 – мобилизация сигмовидной кишки в медио-латеральном направлении.

Рисунок 18 – Медиальная мобилизация сигмовидной кишки

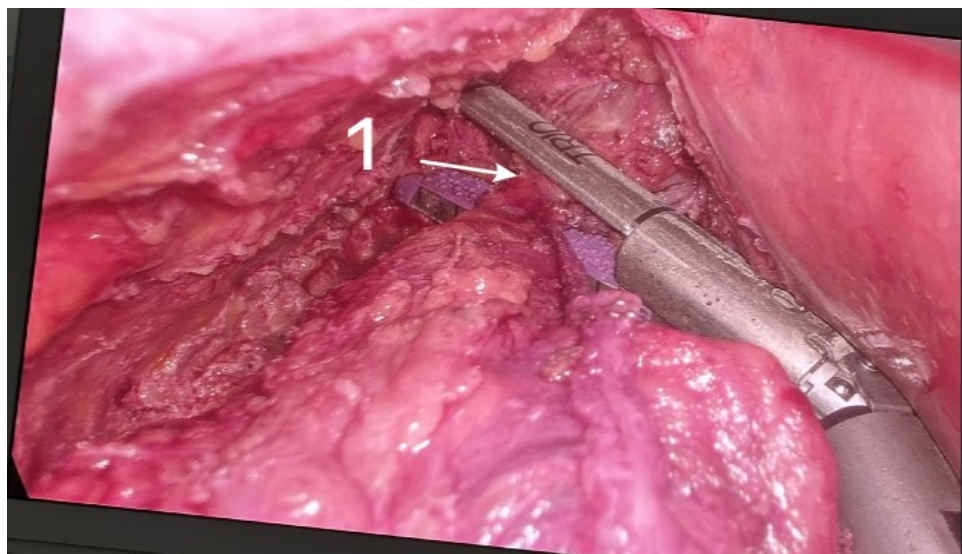
Удаляли парааортальную клетчатку с лимфатическими узлами у устья нижней брыжеечной артерии с сохранением ветвей вегетативной нервной системы (рисунок 19).



1 – нижняя брыжеечная вена; 2 – нижняя брыжеечная артерия; 3 – ветви гипогастрального нервного сплетения.

Рисунок 19 – Парааортальная лимфаденэктомия

Нижняя брыжеечная артерия клипировалась и пересекалась у места отхождения от аорты. Выделяли, клипировали и пересекали нижнюю брыжеечную вену и левую толстокишечную артерии. Вдоль краевого сосуда иссекали мезосигму. Сигмовидную кишку мобилизовали с латеральной стороны. При необходимости (короткий колотрансплантат) выполняли мобилизацию селезеночного изгиба. Прямую кишку выделяли до леваторов с пересечением средних прямокишечных артерий в пределах мезоректальной фасции. Выполняли тотальную мезоректумэктомию. Интраоперационную ректороманоскопию проводили с целью визуализации нижнего полюса опухоли, или пальцевое ректальное исследование. На кишку ниже опухоли накладывали зажим. Со стороны промежности прямую кишку промывали физиологическим раствором. Кишку прошивали линейным сшивающим аппаратом дистальнее опухоли (рисунок 20).



1 – пересечение прямой кишки.

Рисунок 20 – Прямая кишка

В минилапаротомный разрез левой подреберной области или в надлобковой области по Пфаненштилю, устанавливался раневой протектор, куда извлекался препарат с опухолью и колотрансплантатом, проводилась резекция толстой кишки в проксимальном направлении с оценкой адекватности кровоснабжения

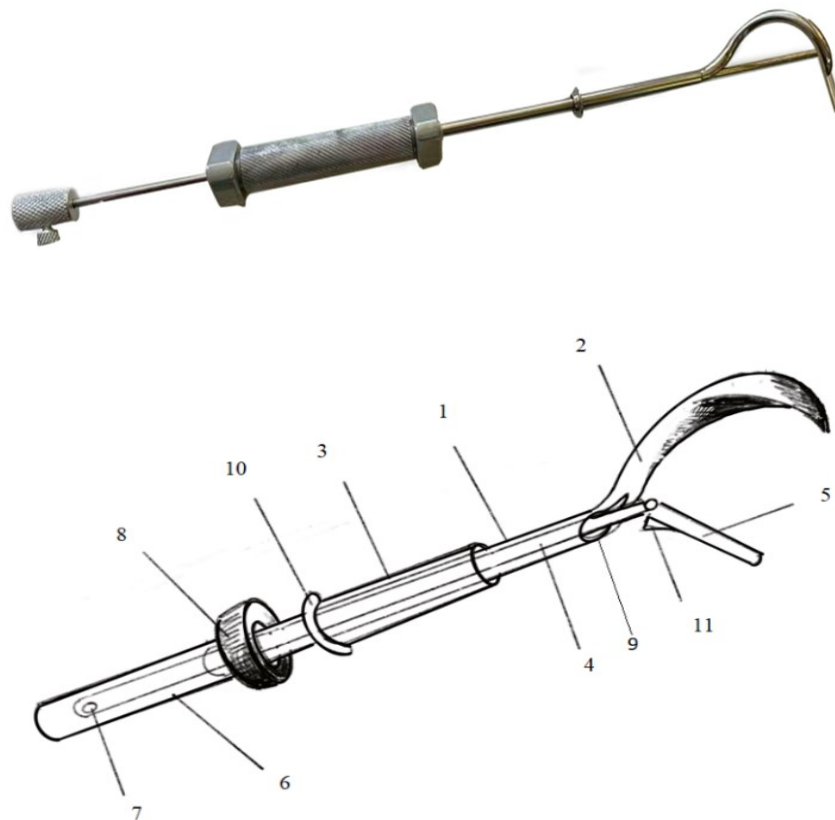
анастомозируемого участка ободочной кишки, после чего на нее накладывали кисетный шов, в который погружали «anvil» (наковальню) сшивающего аппарата. Ободочную кишку низводили в полость таза. Циркулярным аппаратом формировали аппаратный колоректальный анастомоз по типу «конец в конец» либо «бок в конец». Проводился визуальный осмотр и пневмопроба на состоятельность анастомоза. В левой подреберной области формировали двухствольную трансверзостому через минилапаротомный разрез, или в правой подвздошной области петлевую илеостому по предпочтению оперирующего хирурга или индивидуальных особенностей пациента. Снимали пневмоперитонеум. Через 5 минут пневмоперитонеум накладывали вновь. Проводился контроль гемостаза. Слева через троакарное отверстие устанавливали силиконовый дренаж в полость таза. Троакарные отверстия и минилапаротомный разрез ушивали послойно. Накладывали асептическую повязку.

### **2.3.2.1 Применение устройства для ретракции прямой кишки**

Широкое применение лапароскопии в онкологии продемонстрировало неоспоримое преимущество этой миниинвазивной технологии над открытой хирургией в плане безопасности и хорошей переносимости как молодыми, так и пожилыми пациентами. Однако, для тракции прямой кишки во время ее выделения не существует эффективных специальных инструментов. Этот этап операции при лапароскопическом доступе выполняется с помощью атравматического зажима типа ВАРКОК или ретракторов LEROY немецкого производителя Karl Storz. Недостатком этих инструментов является неспособность осуществить достаточную тракцию и обеспечить необходимую визуализацию. А также вероятность травматизации мезоректальной фасции, что нарушает принципы хирургического лечения злокачественных новообразований прямой кишки и будет являться фактором негативного прогноза в отдаленных

онкологических результатах, поэтому предпринята разработка нового устройства для ретракции прямой кишки при её резекции лапароскопическим доступом.

Устройство для ретракции прямой кишки имеет трубку-троакар, на открытом рабочем конце которой жестко закреплен штопоробразно искривлённый троакар с заovalенным концом и ручкой на противоположном конце, на внешней стороне трубки расположен тубус троакара с ограничителем введения тубуса, внутри троакара расположен стержень-ползун, на рабочем конце которого путем шарнирного соединения установлена выдвижная пластина длиной 5.0 см и шириной 0.5 см для захвата и удержания прямой кишки в период её резекции, причем на ручке имеется стопор-фиксатор выдвижения стержня ползуна и гайка с внутренней резьбой-фиксатор поворота пластины на стержне (рисунок 21).



1 – трубка троакара; 2 – заovalенный конец трубки-троакара; 3 – тубус троакара; 4 – стержень ползун; 5 – пластинка на шарнире; 6 – ручку; 7 – стопор; 8 – фиксатор ползуна; 9 – выходное отверстие троакара; 10 – ограничитель на конце тубуса; 11 – опорная площадка

Рисунок 21 – Устройство для ретракции прямой кишки (внешний вид)

Устройство используется следующим образом: перед началом этапа мобилизации прямой кишки, через разрез на передней брюшной стенке в правой мезогастральной области по средне-ключичной линии в 5 см от реберной дуги длиной 10 мм, в собранном виде как на фигуре 1 устройство проводится через ткани передней брюшной стенки в брюшную полость посредством рабочего штопорообразного заovalенного конца трубки-троакара, после этого тубус троакара по трубке-троакару проводится в брюшную полость до ограничителя на конце тубуса троакара, который не позволяет тубусу провалиться в брюшную полость. Трубка троакара проводится к предполагаемой зоне ретракции прямой кишки. С помощью штопорообразно искривленного рабочего заovalенного конца вращая трубку троакара по часовой стрелке проводится захват прямой кишки снизу, с латеральной стороны и сверху. После этого разблокируется гайка с внутренней резьбой – фиксатор ползуна на троакаре и через выходное отверстие троакара выдвигается стержень ползун внутри трубки троакара к задней стенке прямой кишки, причем после выхода стержня ползуна пластинка на шарнире на рабочем конце занимает положение под углом  $90^{\circ}$  за счет опорной площадки и упирается в заднюю стенку прямой кишки, фиксируется стопором на ручке трубки троакара, при этом не травмирую мезоректальную фасцию и улучшая визуализацию оперируемой зоны (рисунок 22, 23).

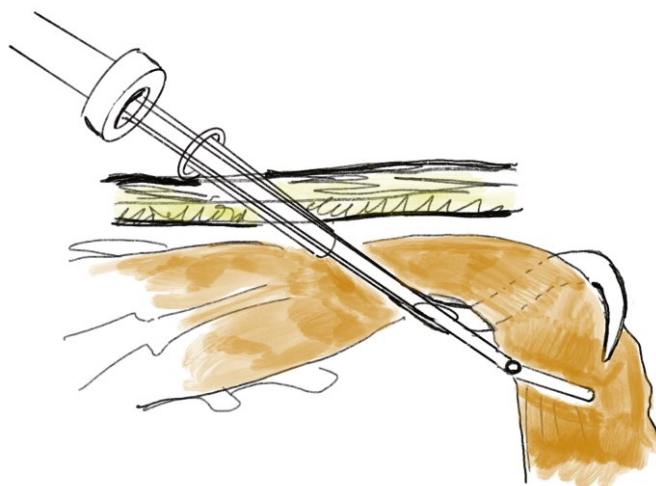
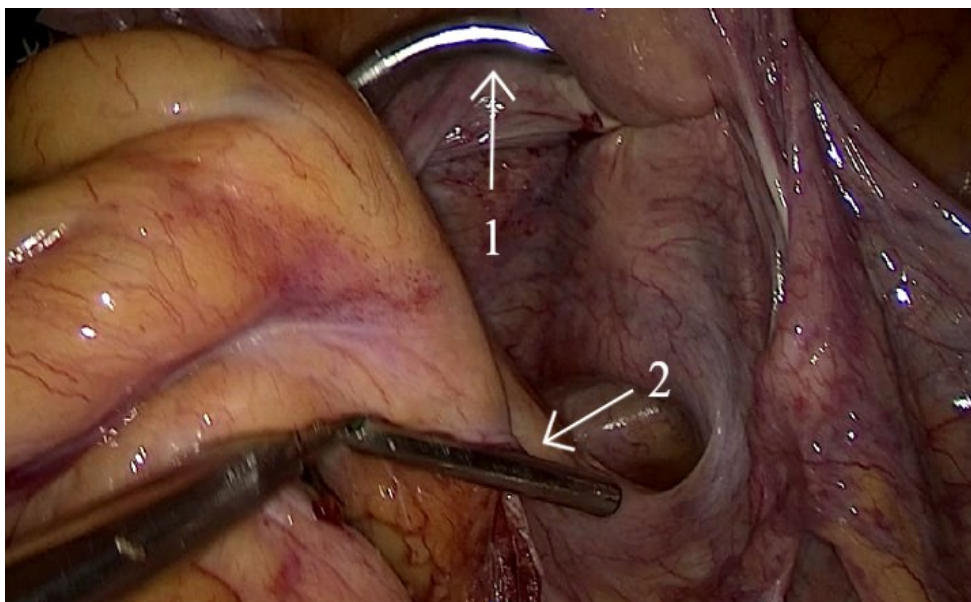


Рисунок 22 – Положение устройства в брюшной полости во время захвата прямой кишки



1 – штопорообразный рабочий конец; 2 – стержень-ползун.

Рисунок 23 – Фиксация прямой кишки устройством для ретракции прямой кишки

Благодаря продольным взаимоперемещениям стержня ползуна и трубки троакара достигается надежный захват и фиксация прямой кишки со всех сторон (передней, задней, латеральной и медиальной) после чего выполняется фиксация стержня ползуна с помощью гайки фиксатора. В дальнейшем ассистент, держась за ручку выполняет тракцию в любом направлении. Если ассистенту необходимо изменить место тракции в дистальном или проксимальном направлении, необходимо разблокировать фиксатор стержня и трубка перемещается в нужное место тракции и снова выполняется фиксация.

Устройство позволяет улучшить визуализацию оперируемой зоны, снизить риск нарушения целостности мезоректальной фасции и улучшения качества оперируемой зоны, сократить время оперативного вмешательства.

В ходе апробации устройства, выявлен ряд недостатков, а именно устройство не позволяет подобрать индивидуальный размер длины в соответствии с данными пациента, что затрудняет использования устройства у пациентов с нестандартными антропометрическими данными. Смещение рукояти в данном устройстве ближе к противоположному краю негативно сказывается на длительном использовании, что вызывает дискомфорт у оперирующего хирурга. В

связи с этим исправлен ряд элементов на устройстве и получен патент на полезную модель.

### ***Формула полезной модели***

Устройство для ретракции прямой кишки при ее резекции эндовидеохирургическим доступом, содержащее ручку, трубку-троакар, тубус, выполненный с возможностью перемещения по трубке-троакару, и расположенный внутри трубки-троакара стержень-ползун, содержащий поворотный элемент и выдвижной элемент, выполненный с возможностью изменения своего положения за счет поворотного элемента, отличающееся тем, что на ручке расположены два стопора-фиксатора, содержащие гайку и эксцентрик, и выполненные для регулировки положения стержня-ползуна и трубки-троакара, при этом рабочий конец трубки-троакара выполнен заovalенным и изогнут в форме полувитка, выдвижной элемент стержня-ползуна выполнен в форме заovalенного на конце стержня, стержень-ползун снабжен фиксатором длины стержня-ползуна.

### ***Описание использования полезной модели***

Устройство используют следующим образом: перед началом этапа операции – мобилизации прямой кишки, через разрез на передней брюшной стенке в правой мезогастральной области по среднеключичной линии в 5 см от реберной дуги длиной 10 мм, в собранном виде, как на рисунке 24, устройство проводят через ткани передней брюшной стенки в брюшную полость посредством рабочего конца трубки-троакара, после этого тубус троакара по трубке-троакару проводят в брюшную полость. Трубку троакара проводят к планируемой зоне ретракции прямой кишки. С помощью рабочего конца трубки-троакара, вращая её по часовой стрелке, осуществляют захват прямой кишки снизу, с латеральной стороны и сверху. После этого с помощью гайки разблокируют дистальный стопор-фиксатор с эксцентриком – стержня-ползуна и через выходное отверстие троакара выдвигают стержень-ползун внутри трубки троакара к задней стенке прямой кишки, причем после выхода стержня-ползуна, заovalенный стержень занимает положение под углом  $90^\circ$  за счет поворотного элемента стержня и

упирается в заднюю стенку прямой кишки, фиксируется с помощью гайки стопором-фиксатором на ручке трубки троакара, при этом не травмируя мезоректальную фасцию и улучшая визуализацию оперируемой зоны. Благодаря продольным взаимоперемещениям стержня ползуна и трубки троакара, достигается надежный захват и фиксация прямой кишки со всех сторон (передней, задней, латеральной и медиальной), в случае недостаточной длины трубки-троакара и стержня-ползуна разблокируются проксимальный и дистальный стопор-фиксаторы и устанавливается необходимая длина устройства (рисунок 25). В дальнейшем ассистент, держась за ручку устройства, выполняет тракцию в нужном направлении. Если ассистенту необходимо изменить место тракции в дистальном или проксимальном направлении, необходимо разблокировать фиксатор стержня и трубку перемещают в нужное место тракции и снова выполняют фиксацию.



Рисунок 24 – Полезная модель на устройство для ретракции прямой кишки  
(внешний вид)

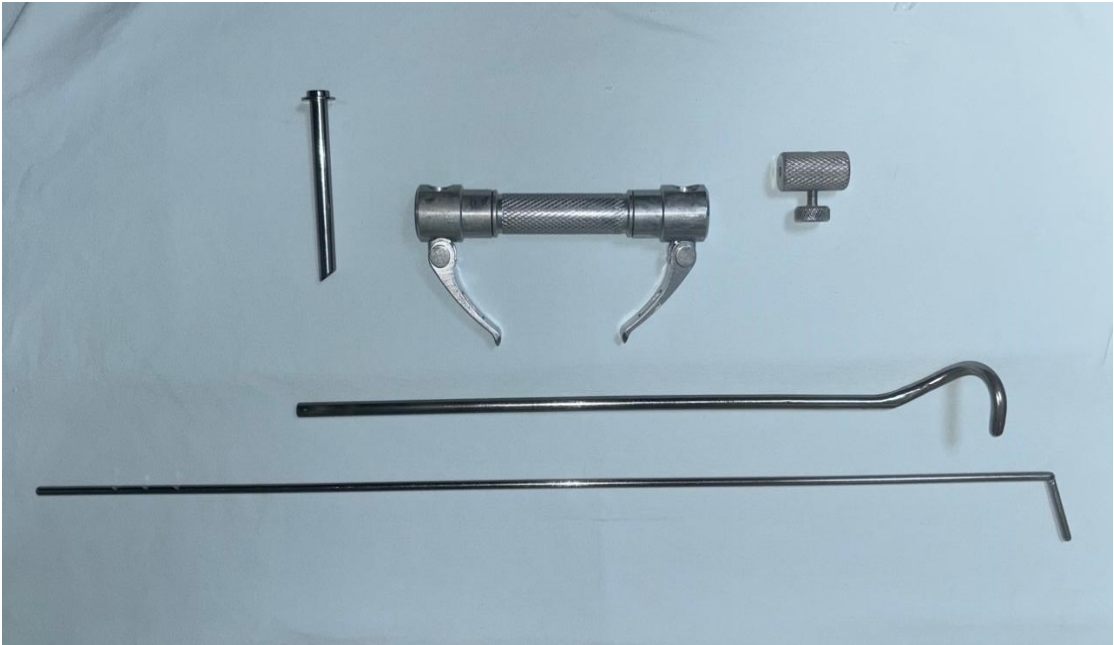


Рисунок 25 – Элементы полезной модели на устройства для ретракции прямой кишки

Устройство апробировано в клинических условиях на 27 пациентах.

### 2.3. Хирургическое вмешательство с применением робот-ассистированного доступа

Операции выполнялись на моделях «Da Vinci» Si и Xi (рисунок 26), докинг у системы da Vinci Xi превосходит Si за счет использования лазерной системы наведения, возможности подведения робота с любой стороны пациента и подвесной конструкции манипуляторов. Xi позволяет работать в четырех квадрантах живота без перестыковки, имеет автоматизированную настройку, более тонкие руки и универсальный эндоскоп, который устанавливается в любой порт. В позиции пациента – литотомия с положением Тренделенбурга (рисунок 27). Для поворота ног наружу используются специальные фиксирующие устройства. Под крестец подкладывали валик таким образом, чтобы после установки стола в положение Тренделенбурга промежность была параллельна полу. Это необходимо для лучшей визуализации всех этапов

операции. Ножной конец операционного стола сгибали на  $45-50^\circ$  и клали на стол так, чтобы ноги были согнуты в коленях. С помощью свернутой в виде полосы простыни, полотенца или широких льняных бинтов ноги пациента привязывали к столу в области лодыжек и выше колена.



Рисунок 26 – Роботические инструменты системы «Da Vinci»



Рисунок 27 – Расположение пациента на операционном столе

С помощью параумбиликального доступа накладывали пневмоперитонеум. Порт камеры da Vinci, 12 мм (синий): на расстоянии 3-4 см справа и 3-4 см выше пупка.

Порт инструментального манипулятора da Vinci, 8 мм (жёлтый): на минимальном расстоянии 8 см от порта камеры, на правой остисто-пупочной линии в месте её пересечения со среднеключичной линией. Альтернативно, в этом месте может быть установлена канюля для шователя 13 мм с редуктором 13-8 мм для введения линейного сшивающего аппарата.

Порт инструментального манипулятора da Vinci, 8 мм (зелёный): на минимальном расстоянии 8 см от порта камеры, на левой остисто-пупочной линии в месте её пересечения со среднеключичной линией.

Порт инструментального манипулятора da Vinci, 8 мм (красный): приблизительно на 3 см ниже правой рёберной дуги и приблизительно на 2 см медиальнее правой среднеключичной линией.

Порт инструментального манипулятора da Vinci, 8 мм (зелёно-красный): на 7-8 см ниже левой рёберной дуги, слегка медиальнее левой среднеключичной линией.

Вспомогательный порт ассистента, 5 мм: на 8-10 см краниальнее (выше) порта инструментального манипулятора и приблизительно на 4 см латеральнее правой среднеключичной линией. Этот порт используется для

аспирации/ирригации, наложения лигатур и ретракции. Расстановка троакаров представлена на рисунке 28.

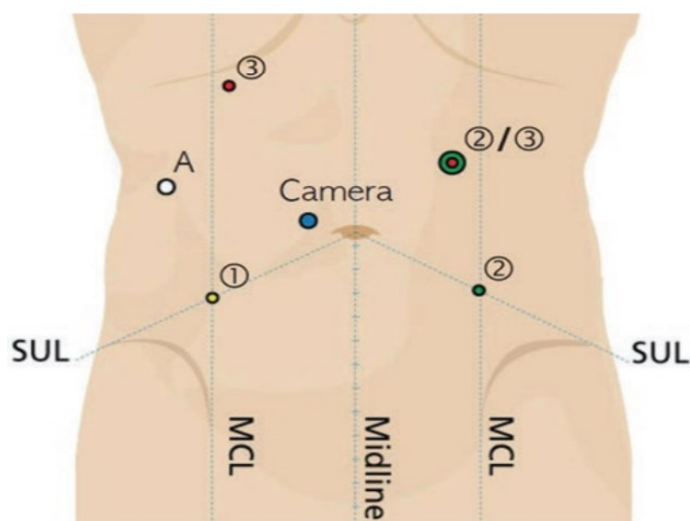


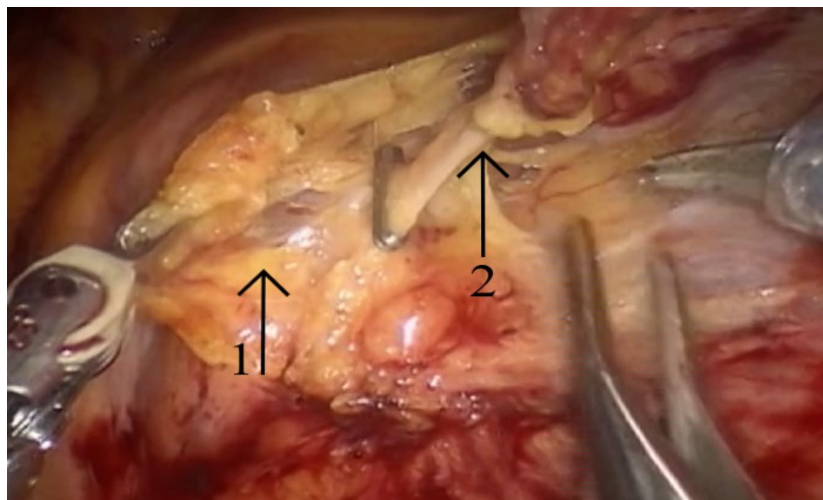
Рисунок 28 – Расстановка троакаров

Устанавливали роботические инструменты системы «Da Vinci» Si (рисунок 29). Сигмовидную кишку мобилизовали с медиальной стороны. Сохраняли преаортальное и нижнебрыжеечное вегетативные нервные сплетения с выполнением парааортальной лимфаденэктомии.



Рисунок 29 – Расположение роботической консоли

Нижнюю брыжеечную артерию клипировали и пересекали у места отхождения от аорты. Выделяли, клипировали на уровне нижнего края поджелудочной железы и пересекали нижнюю брыжеечную вену (рисунок 30).



1 – нижний край поджелудочной железы; 2 – место пересечения вены.

Рисунок 30 – Пересечение нижней брыжеечной вены

Вдоль краевого сосуда иссекали мезосигму. Кишку мобилизовали с латеральной стороны. Мобилизовали левую половину ободочной кишки и при необходимости селезеночный изгиб. Прямую кишку мобилизовали до леваторов в пределах мезоректальной фасции с сохранением элементов вегетативной нервной системы (рисунок 31).

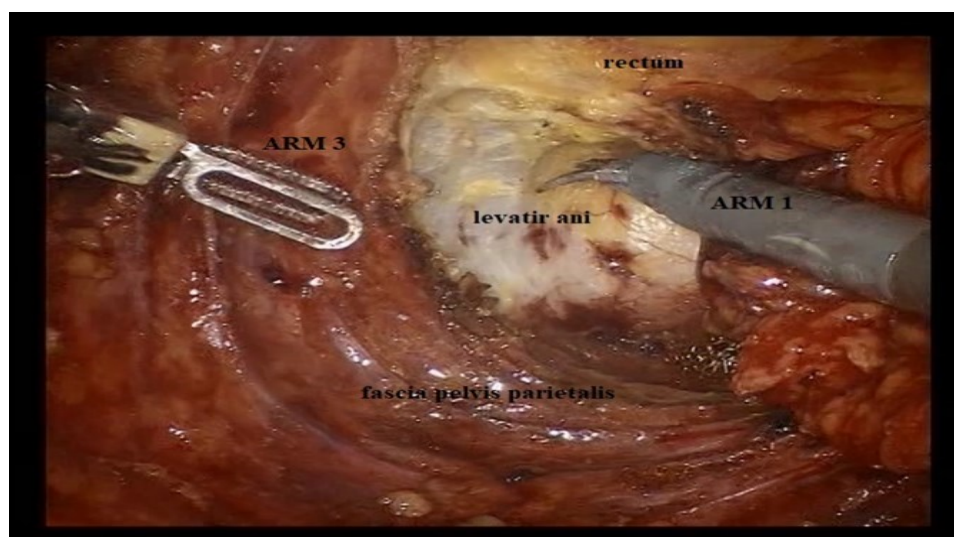
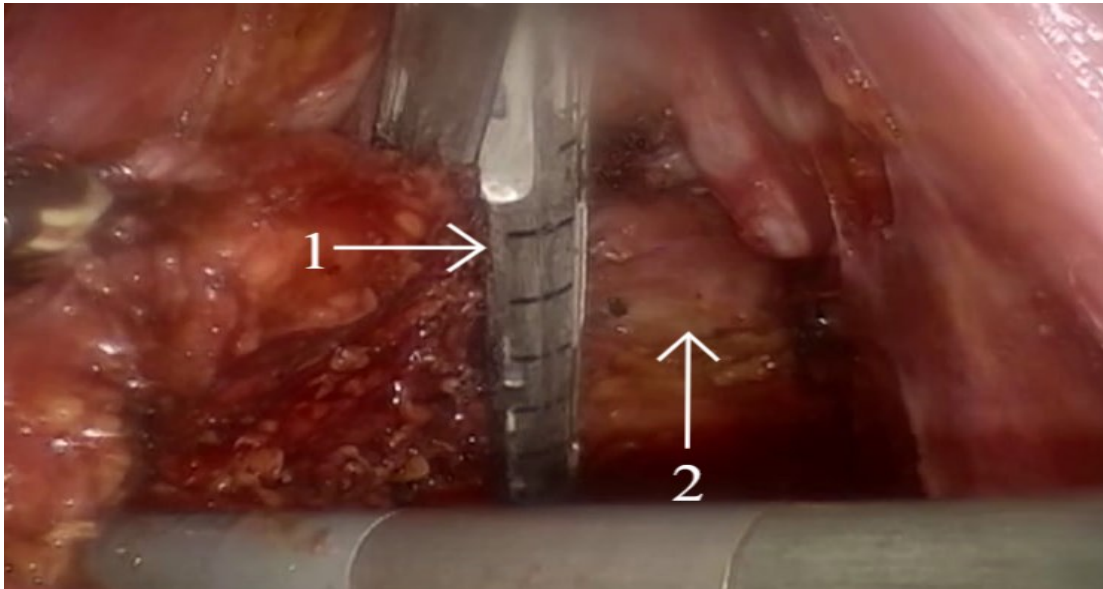


Рисунок 31 – Мобилизация прямой кишки

Выполняли тотальную мезоректумэктомию, интраоперационную ректороманоскопию, визуализируя нижний полюс опухоли, или проводили пальцевое исследование прямой кишки. На кишку ниже опухоли накладывали зажим. Со стороны промежности прямую кишку промывали физиологическим раствором. Кишку прошивали линейным сшивающим аппаратом дистальнее опухоли (рисунок 32).



1 – линейный сшивающий аппарат; 2 – прямая кишка

Рисунок 32 – Пересечение прямой кишки

В минилапаротомный разрез левой подреберной области или в надлобковой области по Пфаненштилю, устанавливался раневой протектор, куда извлекался препарат с опухолью и колотрансплантантом, проводилась резекция толстой кишки в проксимальном направлении с оценкой адекватности кровоснабжения анастомозируемого участка ободочной кишки, после чего на нее накладывали кисетный шов, в который погружали «anvil» (наковальню) сшивающего аппарата. Ободочную кишку низводили в полость таза. Циркулярным аппаратом формировали аппаратный колоректальный анастомоз по типу «конец в конец» либо «бок в конец». Проводился визуальный осмотр и пневмопроба на состоятельность анастомоза. В левой подреберной области формировали двухствольную трансверзостому через минилапаротомный разрез, или в правой

подвздошной области петлевую илеостому по предпочтению оперирующего хирурга или индивидуальных особенностей пациента. Пневмоперитониум накладывали вновь. Выполнялся контроль гемостаза. Слева и справа через троакарные отверстия устанавливали силиконовые дренажи в полость таза. Троакарные отверстия ушивали. Накладывали асептическую повязку.

## 2.4 Методы исследований

Основными методами исследования пациентов являлись:

- физикальный осмотр;
- лабораторная диагностика;
- инструментальные методы исследования;
- оценка состояния по ряду диагностических шкал.

*Физикальный метод исследования* включали общий осмотр с пальпацией периферических лимфатических узлов, осмотр перианальной области, пальцевой ректальный осмотр с оценкой локализации новообразования, его консистенции и подвижности. У женщин осмотр дополнялся бимануальным вагинальным исследованием.

### 2.4.1 Лабораторные методы исследований

*Лабораторные исследования:* (на догоспитальном этапе) клинический и биохимический анализ крови (общий и прямой билирубин, общий белок, альбумин, аланинаминотрансфераза, аспаратаминотрансфераза, электролиты, К, Na, Cl, Fe,  $\alpha$ -амилаза), клинический анализ мочи, коагулограмма, вирусный гепатит В и С, анализ на антитела к ВИЧ; (в послеоперационном периоде) клинический анализ крови, биохимия крови (дополнительно С-реактивный белок), коагулограмма, общий анализ мочи. Лабораторный контроль выполнялся на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е сутки после операции.

Рекомендовалось выполнение молекулярно-генетического исследования мутаций в генах KRAS, NRAS, BRAF и определение микросателлитных повторов ДНК в биопсийном (послеоперационном) материале методом полимеразной цепной реакции или дефицита белков системы репарации неспаренных оснований методом иммуногистохимического исследования, если были диагностированы отдаленные метастазы.

В крови больных в динамике проводимого лечения исследовали онкомаркеры раково-эмбрионального антигена (РЭА) и Са 19,9 методом иммуноферментного анализа с помощью тест-систем ХЕМА (Россия).

Раково-эмбриональный антиген представляет собой онкофетальный гликопротеиновый антиген, который экспрессируется во многих эпителиальных опухолях, также он образуется в клетках толстой кишки; 70 % пациентов с колоректальным раком имеют высокий уровень РЭА, что делает его очень хорошим маркером для лечения и мониторинга заболевания после резекции. В норме у некурящих уровень РЭА не должен превышать 3,8 нг/мл, а у курящих – 5,5 нг/мл.

СА 19-9 (углеводный антиген) представляет собой гликопротеин, характеризующийся высокой молекулярной массой. Норма СА-19-9 в крови – до 37 Ед/мл. Превышение маркера СА-19-9 уровня в 37 ед/мл при раке толстой кишки увеличивает в 4 раза риск смерти в течение 3 лет после операции по сравнению с теми больными, у которых этот показатель отрицательный или более низкий.

Определение совместно РЕА и СА 19-9 используется в качестве послеоперационного прогностического фактора при оценке стадии заболевания и выживаемости, но они не коррелируют с локализацией опухоли и количеством положительных лимфатических узлов.

## **2.4.2 Инструментальные методы исследований**

На догоспитальном этапе: фиброколоноскопия, жесткая ректороманоскопия, КТ (для выявления отдаленных метастазов) и МРТ (для оценки распространенности опухолевого процесса), фиброгастродуоденоскопия, ультразвуковая доплерография сосудов нижних конечностей и брахиоцефальных артерий, эхокардиография, исследование функций внешнего дыхания, пациентам с ишемической болезнью сердца, стабильной стенокардией, перенесенным в анамнезе инфарктом миокарда, коронарным стентированием/шунтированием выполняли стресс-ЭхоКГ с физической нагрузкой, при необходимости пациентам проводили консультации профильных специалистов; (в послеоперационном периоде) в случае подозрения на наличие осложнений (изменения в крови, гипертермия, боли в животе) выполняется КТ органов грудной клетки, брюшной полости и органов малого таза с контрастированием (КТ-проктография), также в некоторых случаях (кровотечение из анастомоза и пр.) выполняли фиброколоноскопию с целью последующего гемостаза или для выявления дефекта анастомоза.

### **2.4.2.1 Фиброколоноскопия**

Выполнялась с помощью волоконного эндоскопа GIF Q 10 фирмы Pentax (Япония) (рисунок 33) с последующей биопсией (проводили для обнаружения опухоли, измерения расстояния от анокутанной линии, для исключения онкопатологии в вышележащих отделах ободочной кишки, т.к. основная часть больных была госпитализирована после предоперационной химиолучевой терапии (ХЛТ), вследствие чего могла быть выявлена полная резорбция опухоли).



Рисунок 33 – Фиброколоноскоп Pentax (Япония)

#### 2.4.2.2 Рентгеновская спиральная компьютерная томография

Рентгеновская спиральная компьютерная томография груди и брюшной полости (до госпитализации и в раннем послеоперационном периоде, а так же перед планированием предоперационной лучевой терапии) проводилась на четырехсрезовом спиральном компьютерном томографе Optima 660, GE с целью выявления отдаленных метастазов и местного распространения опухолевого процесса и диагностики осложнений (несостоятельность анастомоза, кишечная непроходимость, пневмония, тромбоэмболия легочной артерии, острое нарушение мозгового кровообращения, ятрогенные повреждения и др.) (рисунок 34).



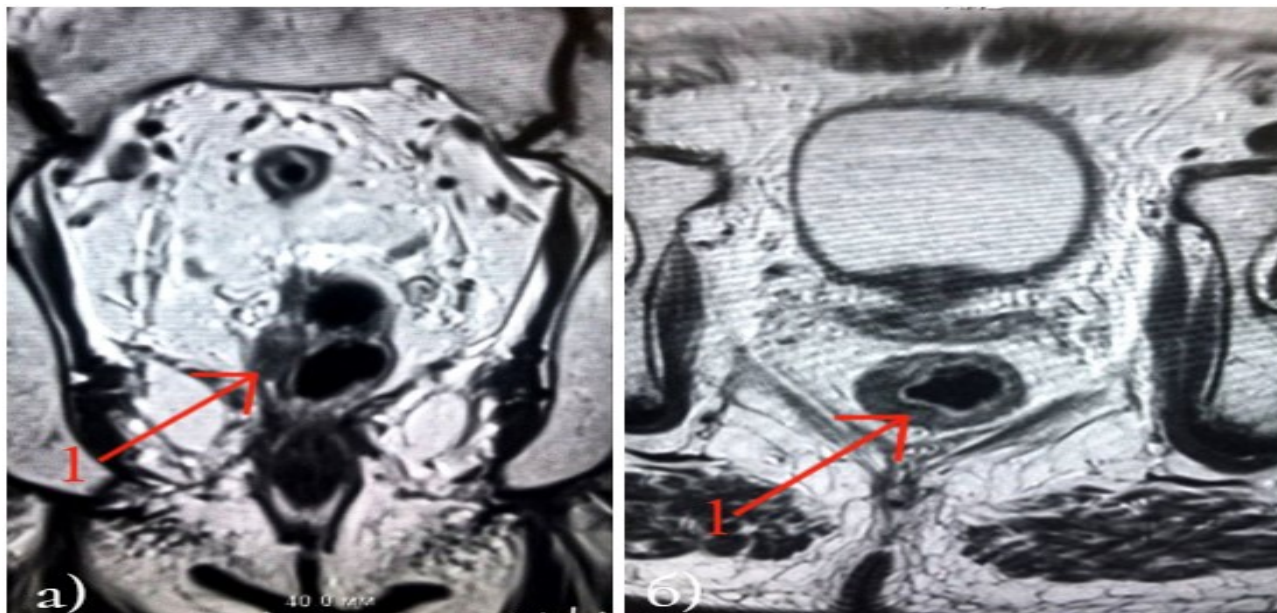
1 – затек контрастного вещества от дефекта анастомоза.

Рисунок 34 – Мультиспиральная компьютерная томография: несостоятельность анастомоза

### 2.4.2.3 Магнитно-резонансная томография органов малого таза

Проводилась на аппарате Siemens Magnetom ESSENZA 1,5 Тесла (Siemens, Германия) для оценки распространенности опухолевого процесса (рисунок 35). Для более детального изучения визуализации и оценки вовлеченности лимфатических узлов, а также определения глубины инвазии, лимфоваскулярной и периневральной инвазии опухоли всем пациентам была выполнена МРТ органов малого таза и прямой кишки без контрастного усиления. Обследование проводилось на МР-томографе GE Optima (General Electric, США) с использованием поверхностной катушки и напряженностью магнитного поля 1,5 Тл. Протокол использовался для получения изображений, взвешенных по T2, в трех проекциях (толщина среза 3 мм, FOV 16-18 мм). Лимфатические узлы считали вторично измененными, если они имели неровные контуры или неоднородную интенсивность МР-сигнала, вне зависимости от их формы и размеров. Необходимо отметить, что у всех пациентов, включенных в исследование, регионарные лимфатические узлы были расценены как

неизмененные (u, mr N0). Так же МРТ органов малого таза выполнялась после химиолучевого лечения, для оценки его эффективности и планирования дальнейшего хирургического вмешательства и исключения местного рецидива после операции.

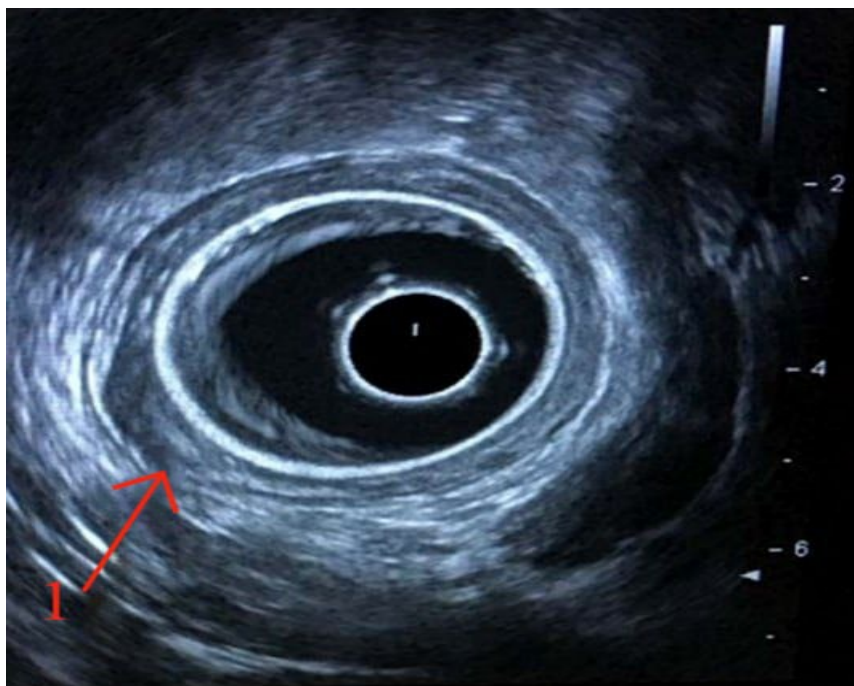


1 – опухоль прямой кишки Т3.

Рисунок 35 – Снимки магнитно-резонансной томографии

#### 2.4.2.4 Эндоректальное ультразвуковое исследование

Исследование проводилось на японском ультразвуковом аппарате Hitachi Hi Vision Avius (Япония) с использованием микроконвексных и радиальных датчиков (10 МГц), включая режимы цветового доплеровского картирования и соноэластографии (рисунок 36). Это позволило оценить размер опухоли, глубину прорастания в стенку прямой кишки и состояние регионарных лимфатических узлов. Исследование проводилось в положение пациента лежа на левом боку с приведенными к животу коленями с предварительной подготовкой кишечника – использованием очистительной клизмы.



1 – участок нарушения структуры подслизистого слоя, мышечный слой интактен.

Рисунок 36 – Ультразвуковое изображение опухоли прямой кишки с признаками инфильтрации подслизистого слоя и T1

Цветное доплеровское картирование позволяло визуализировать и оценивать в режиме реального времени васкуляризацию опухоли, которую отличают характерные особенности, как правило, представленные множеством хаотично расположенных мелких, изветвленных сосудов, лоцирующихся прерывисто.

Соноэластография служила инструментом для количественной оценки жесткости тканей, определения степени их податливости при сжатии (рисунок 37). Визуализация проводилась с помощью цветового кодирования, где каждый оттенок соответствовал определенному значению жесткости по калибровочной шкале. В стандартной интерпретации низкая жесткость ассоциировалась с зеленым и красным цветами, в то время как высокая плотность, характерная для опухолевых процессов, отображалась синим цветом. При анализе темных узлов, расположенных в непосредственной близости, их сферическая морфология, неровные границы и пониженная эхогенность считались косвенными признаками злокачественности.

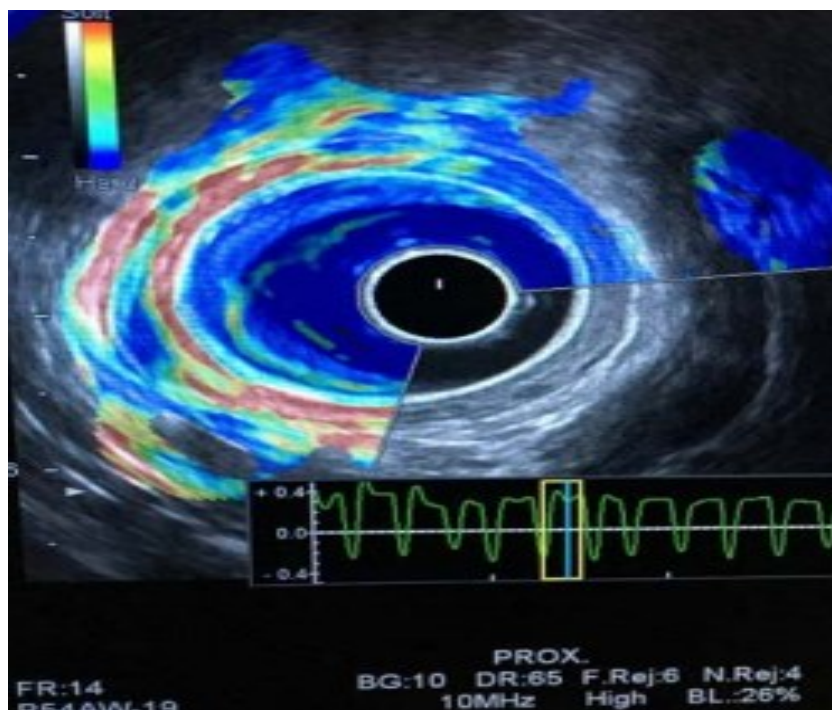


Рисунок 37 – Эндоректальное ультразвуковое исследование в режиме соноэластографии злокачественной опухоли прямой кишки с участками синего окрашивания

#### 2.4.2 Методы патогистологического исследования

Всем пациентам, включенным в исследование, проводилось патогистологическое исследование макропрепарата прямой кишки, полученного в процессе операции. Макропрепарат исследовался с применением методики, разработанной Королевским обществом патологов Великобритании.

Макроскопическую оценку качества полученного препарата проводили в соответствии с критериями, разработанными патологоанатомом P. Quirke. Классификация основана на оценке макроскопических характеристик удаленного препарата: гладкость поверхности (идеальный препарат практически без дефектов), наличие дефектов в мезоректальной фасции, конусообразный дистальный край (конизация) и характер циркуляторной границы.

В зависимости от соблюдения этих критериев все препараты автор разделил на три группы: complete (наивысшая степень качества), near complete и incomplete

(наименьшая степень качества). Эта градация напрямую зависит от того, насколько точно была соблюдена анатомическая плоскость при рассечении мезоректальной области. При качестве препарата complete плоскость резекции лежит в мезоректальном слое, near complete – в интрамезоректальном, incomplete – в мышечном слое. Таким образом, идеальный препарат тотальной мезоректумэктомии должен иметь гладкую поверхность (поверхность резецированного препарата должна быть похожа на «липому»), практически не имеющую дефектов, равномерную по всей окружности ЦГР, эффект «конизации» должен отсутствовать, то есть дистальный край препарата должен быть равномерно закругленным (таблица 12).

Таблица 12 – Критерии оценки качества препарата тотальной мезоректумэктомии по P. Quirke

Уровень	Поверхность мезоректума	Дефекты	Конизации	Характер циркуляторной границы
Завершенная (Complete, Grade 3)	интактная, гладкая	не глубже 5 мм	нет	гладкая, постоянная
Почти завершенная (Near complete, Grade 2)	непостоянная, умеренное количество клетчатки	не достигается мышечный слой	умеренная	непостоянная
Незавершенная (Incomplete, Grade 1)	незначительное количество клетчатки	достигается мышечный слой	выраженная	непостоянная

Заключительная информация о патоморфологическом исследовании включала в себя следующие пункты: месторасположение и размер опухоли, расстояние от опухоли до проксимального и дистального краев резекции, гистологическое строение опухоли, степень дифференцировки опухоли, pT, pN (с указанием общего числа удаленных лимфоузлов и числа метастатически пораженных лимфоузлов), поражение апикального лимфоузла, наличие

лимфоваскулярной и периневральной инвазии; наличие и количество опухолевых депозитов, наличие поражения дистального, проксимального и латерального края резекции, наличие и характер фоновой патологии.

#### 2.4.4 Метод оценки качества жизни

Использовали общий опросник EQ-5D-3L, основанный на предпочтениях респондента, который является простым способом измерения и подсчета результатов оценки КЖ (приложение Е). Концептуальной основой EQ-5D является целостный взгляд на здоровье как на благополучие индивида в физической, эмоциональной и социальной сфере. Опросник был применен у больных до операции, а также в раннем и отдаленном послеоперационном периоде для оценки качества жизни (спустя 4 недели, 6 и 12 месяцев после операции).

Анкета EQ-5D-3L состоит из двух частей. Первая часть, называемая «описательный профиль здоровья», позволяет оценить состояние здоровья по пяти основным аспектам: мобильность, самообслуживание, повседневная деятельность, боль/дискомфорт, тревога/депрессия. Вторая часть анкеты включает шкалу EQ-VAS для общей оценки самочувствия.

В опроснике EQ-5D-3L используется трехбалльная шкала для оценки состояния здоровья в каждой из пяти областей. Каждая область предлагает три уровня описания: 1 – «нет никаких проблем», 2 – «некоторые проблемы» и 3 – «серьезные проблемы», что позволяет количественно оценить серьезность нарушений или их полное отсутствие. В рамках самостоятельно заполненной анкеты респонденту предлагается выбрать одно утверждение, которое наилучшим образом соответствует его самоощущению, из трех предложенных вариантов для каждой из пяти категорий.

Для каждого человека формируется уникальный пятизначный код здоровья, который отражает его состояние по пяти различным параметрам. Этот код составлен на основе ответов на анкету EQ-5D-3L, причем на каждый из пяти

вопросов есть три возможных ответа. Важно отметить, что этот код не является числовым показателем работоспособности и не предназначен для арифметических операций. Это описательная последовательность, где «11111» означает наилучшее возможное состояние, а «33333» – наихудшее. В общей сложности существует 243 уникальных сочетания, которые могут описать состояние здоровья респондента.

#### **2.4.5 Метод оценки интенсивности боли**

Оценку интенсивности боли проводили по Цифровой рейтинговой шкале (NRS) (приложение Ж). Она состоит из 11 пунктов – от 0 («нет боли») до 10 («наихудшая боль, которую можно представить»). Пациенту предлагалось оценить интенсивность боли цифрами от 0 до 10 в течение 24 часов и выставить три оценки: текущая боль, наименьшая боль и наихудшая боль. Оценка проводилась с учетом того, что баллы от 1 до 3 соответствуют слабо выраженной боли, от 3 до 7 – умеренно выраженной боли, от 7 до 10 – сильной боли. Среднее значение из 3 оценок использовалось для предоставления уровня болевого синдрома в течение предыдущих суток. Оценку интенсивности болевого синдрома проводили на 1-е, 2-е, 3-е, 5-е и 7-е сутки.

#### **2.5 Методы статистического анализа**

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 (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 ( $Q_1-Q_3$ ) для непараметрических переменных. Качественные данные (пол, выполненная операция, осложнения и прочее) 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 методы. Так как количество групп более 2 (равно 3) для непараметрических количественных переменных использовали метод Краскела-Уоллиса. Сравнение полученных данных в исследуемых группах попарно проводилось с использованием U-критерия Манна-Уитни, а анализ изменений во времени (в динамике) – с использованием критерия Вилкоксона. Качественные характеристики сравнивались с использованием критерия сопряженности  $\chi^2$ . 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. График оценки функции выживаемости представляет собой убывающую ступенчатую линию, значения функции выживаемости между точками наблюдений считали константными.

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. Возможность разработки прогностической модели оценивалась по степени различий в соответствующих показателях между анализируемыми группами. Чтобы сформировать модель с помощью генератора случайных чисел, выборка была разделена на обучающую, контрольную и тестовую. Основным критерием оценки прогностических свойств нейронной сети была ее производительность в тестовой выборке, рассчитываемая как процент правильно классифицированных наблюдений. Качество прогнозирующих моделей анализировалось с использованием метода рабочих характеристик приемника (ROC), определяющего пороговое значение и строящего соответствующий график зависимости. Для сравнения ROC-кривых нескольких моделей была рассчитана площадь под кривой (AUC).

## ГЛАВА 3

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 3.1 Продолжительность операции и объем кровопотери

Анализ переменных, характеризующих течение интраоперационного и послеоперационного периодов, показал, что в подавляющем большинстве случаев наблюдаются статистически значимые различия между сравниваемыми группами. Одним из различий был объем кровопотери, который значительно варьировал в зависимости от группы (таблица 13, рисунок 38).

Таблица 13 – Сравнительный анализ продолжительности оперативного вмешательства и объема кровопотери в сравниваемых группах пациентов

Переменная	Группа			<i>p</i> -значение <sup>a, b</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
Кровопотеря, <i>мл</i> Me [Q <sub>1</sub> ;Q <sub>3</sub> ]	100,00 [50,0; 100,0]	100,00 [50,0; 150,0]	150 [100,0; 200,0]	<b>&lt;0,001<sup>a</sup></b>
Время операции, <i>минут</i> Me [Q <sub>1</sub> ;Q <sub>3</sub> ]	260,00 [210,0; 310,0]	180,00 [150,0; 220,0]	145,00 [120,0; 150,0]	<b>&lt;0,001<sup>a</sup></b>
Объем операции, абс. (%)				
Комбинированная	1 (1,23%)	4 (4,87%)	9 (10,0%)	0,102 <sup>b</sup>
Стандартная	80 (98,76%)	78 (95,12%)	81 (90,0%)	0,102 <sup>b</sup>
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; a – критерий Краскела-Уоллиса; b – критерий хи-квадрат Пирсона; при $p < 0,05$ различия статистически значимые.				

При лапароскопическом и роботизированном доступе показатель объема кровопотери был статистически значимо ниже, чем в группе открытой хирургии ( $p < 0,001$ ).

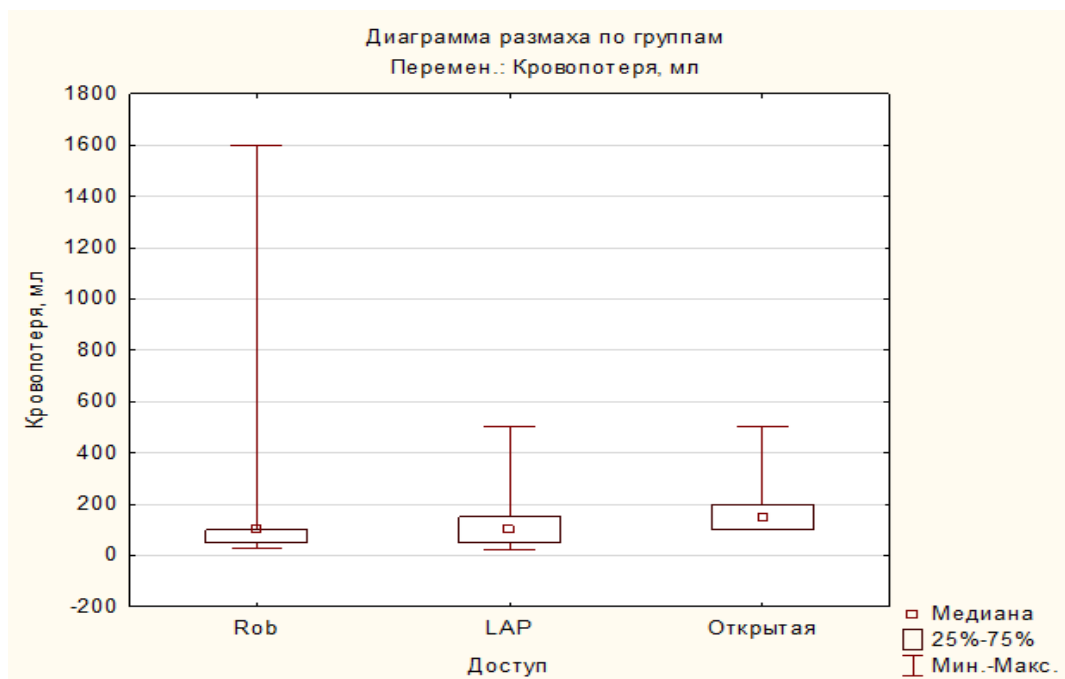


Рисунок 38 – Диаграмма размаха значения показателя кровопотери в сравниваемых группах

Статистически значимо больше времени уходило на выполнение операций с применением роботической технологии (рисунок 39).

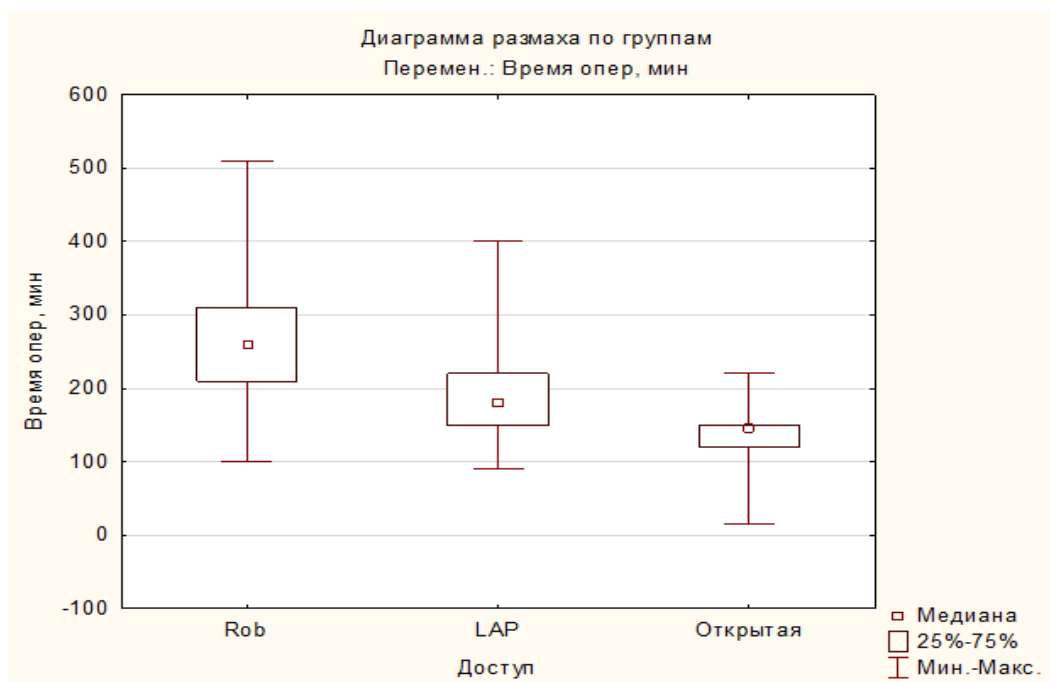


Рисунок 39 – Диаграмма размаха значения продолжительности операции в сравниваемых группах

При лапароскопическом доступе время операции превышало время при открытом доступе, но было менее длительным, чем при роботическом доступе.

### 3.2 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 (таблица 14).

Таблица 14 – Результаты оценки интенсивности болевого синдрома в сравниваемых группах по шкале NRS в динамике

Доступ	NRS, баллы Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )					p-значение
	1 сутки	2 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	
Rob (n=21)  Me [Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> ]	10,00 [10,00- 10,00]	8,00 [7,00-10,00]	5,00 [5,00-5,00]	3,00 [2,00-5,00]	0,00 [0,00-0,00]	<0,001 (Вилкоксона)  p <sub>1-2</sub> =0,048 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>1-5</sub> <0,001 p <sub>1-7</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> =0,033 p <sub>2-5</sub> =0,002 p <sub>2-7</sub> <0,001 p <sub>3-5</sub> =0,033 p <sub>3-7</sub> =0,002 p <sub>5-7</sub> =0,04

Продолжение таблицы 14

Доступ	NRS, баллы Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )					p-значение
	1 сутки	2 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	
LAP (n=34)  Me [Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> ]	10,00 [10,00- 10,00]	8,00 [6,25-10,00]	5,00 [5,00-5,00]	2,00 [0,25-4,75]	0,00 [0,00-0,00]	<0,001 (Вилкоксона)  p <sub>1-2</sub> =0,048 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>1-5</sub> <0,001 p <sub>1-7</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> = 0,033 p <sub>2-5</sub> <0,001 p <sub>2-7</sub> <0,001 p <sub>3-5</sub> =0,033 p <sub>3-7</sub> <0,001 p <sub>5-7</sub> =0,04
Откры- тая (n=41)  Me [Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> ]	10,00 [10,00=10,0 0]	10,00 [10,00- 10,00]	5,00 [5,00-10,00]	5,00 [4,00-5,00]	0,00 [0,00-1,00]	<0,001 (Вилкоксона)  p <sub>1-2</sub> =0,04 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>1-5</sub> < 0,001 p <sub>1-7</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> =0,003 p <sub>2-5</sub> <0,001 p <sub>2-7</sub> <0,001 p <sub>3-5</sub> =0,003 p <sub>3-7</sub> <0,001 p <sub>5-7</sub> =0,003
p (Манна- Уитни)	>0,999	Откр-LAP <0,001  Откр-Rob <0,001	Откр-LAP <0,005  Откр - Rob НППК <0,005	Откр-LAP <0,001  Откр- Rob <0,009	Откр-LAP <0,014  Откр- Rob <0,014	
Примечание – LAP – лапароскопические операции; Rob – роботические операции; при p<0,05 различия статистически значимые.						

### 3.3 Интраоперационные осложнения

Сравниваемые группы не имели статистически значимых отличий в частоте интраоперационных осложнений (таблица 15).

Таблица 15 – Интраоперационные осложнения у пациентов групп сравнения

Показатель	Группа			p-значение <sup>b</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
кровотечение	1(1,2%)	0 (0,0%)	2 (2,4%)	0,19 <sup>b</sup>
перфорация	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	-
травма мочеточника	0(0,0%)	1(1,22%)	0 (0,0%)	0,19 <sup>b</sup>
нет	80 (98,8%)	81 (98,78%)	88 (97,6%)	0,78 <sup>b</sup>

Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; b – критерий хи-квадрат Пирсона.

Сравнение групп роботизированной и лапароскопической хирургии требует особого внимания к частоте перехода на открытый доступ как к одному из важнейших критериев оценки (таблица 16). 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.

Таблица 16 – Результаты оценки случаев и причин конверсии у пациентов сравниваемых групп

Показатель	Группа		p-значение <sup>b</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	
Конверсия в открытый доступ			
да	2 (2,44%)	6 (7,32%)	0,336 <sup>b</sup>

Продолжение таблицы 16

Показатель	Группа		p-значение <sup>b</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	
Конверсия в открытый доступ			
нет	79 (97,53%)	76 (92,68%)	0,336 <sup>b</sup>
Причина конверсии			
опухолевый инфильтрат	0 (0%)	4 (4,87%)	<b>0,045<sup>b</sup></b>
спаечный процесс	1 (1,22%)	2 (2,43%)	0,49 <sup>b</sup>
кровотечение	1 (1,22%)	0 (0%)	0,62 <sup>b</sup>
травма мочеточника	0 (0,0%)	1 (1,22%)	0,62 <sup>b</sup>
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; b – критерий хи-квадрат Пирсона, уровни значимости $p < 0,05$ выделены жирным курсивом.			

Использование роботизированной хирургической техники сопровождалось двумя эпизодами конверсии в открытый доступ. Первый случай был вызван неконтролируемым массивным кровотечением из сосудов брыжейки толстой кишки, которое не удалось остановить минимально инвазивными методами. Второй случай конверсии связан с наличием выраженного спаечного процесса, который создал значительные технические трудности для продолжения роботизированного вмешательства.

### 3.4 Течение послеоперационного периода

Восстановление перистальтики после лапароскопического и робот-ассистированного доступа наблюдалось в более ранние в сравнении с открытым доступом сроки ( $p < 0,01$ ) (таблица 17 и рисунок 40).

Таблица 17 – Результаты оценки течения послеоперационного периода в сравниваемых группах

Показатель	Группа			р-значение <sup>а</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
Восстановление перистальтики, сутки Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	1,00 [1,00; 1,00]	1,00 [1,00; 1,00]	2,00 [1,00; 2,00]	<b>&lt;0,01</b>
Стул/функционирование стомы, сутки Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	2,00 [2,00; 2,75]	2,00 [2,00; 2,75]	3,00 [2,00; 3,00]	<b>&lt;0,01</b>
Срок пребывания в стационаре, дней Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	9,00 [8,00; 12,00]	10,00 [8,00; 11,00]	10,00 [9,00; 12,75]	<b>0,038</b>

Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; а – критерий Краскела-Уоллиса, уровни значимости  $p < 0,05$  выделены жирным курсивом.

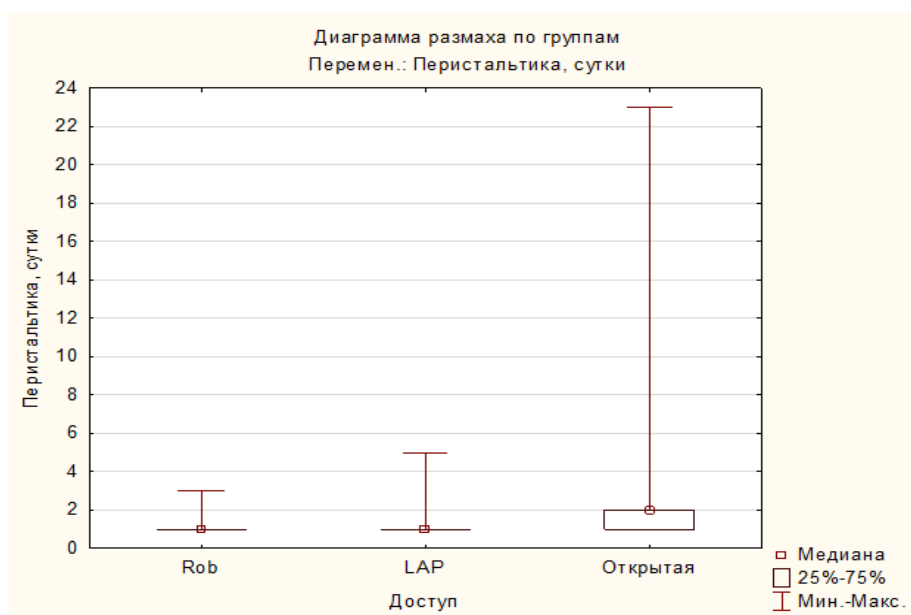


Рисунок 40 – Диаграмма размаха значения показателя восстановления перистальтики в сравниваемых группах пациентов

Время до появления стула/начала функционирования стомы у пациентов групп лапароскопического и роботизированного доступа было сходно для обеих

малоинвазивных методов и статистически значимо меньшим, чем после открытой хирургии ( $p < 0,01$ ) (рисунок 41).

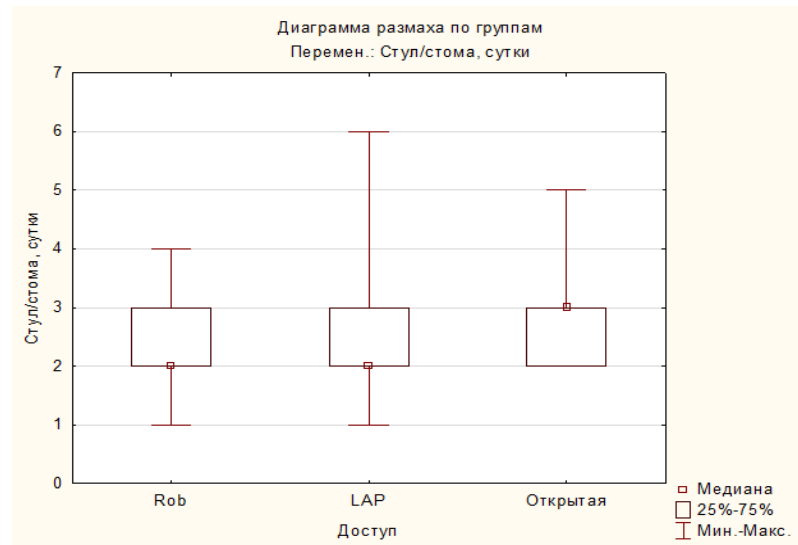


Рисунок 41 – Диаграмма размаха значения сроков появления первого стула или начала функционирования стомы в группах сравнения

Срок пребывания в стационаре у пациентов групп лапароскопического и робот-ассистированного доступа был менее длительным в сравнении с группой открытой хирургии. Различия между значениями срока пребывания в стационаре также имели статистически достоверную значимость ( $p = 0,038$ ) (рисунок 42).

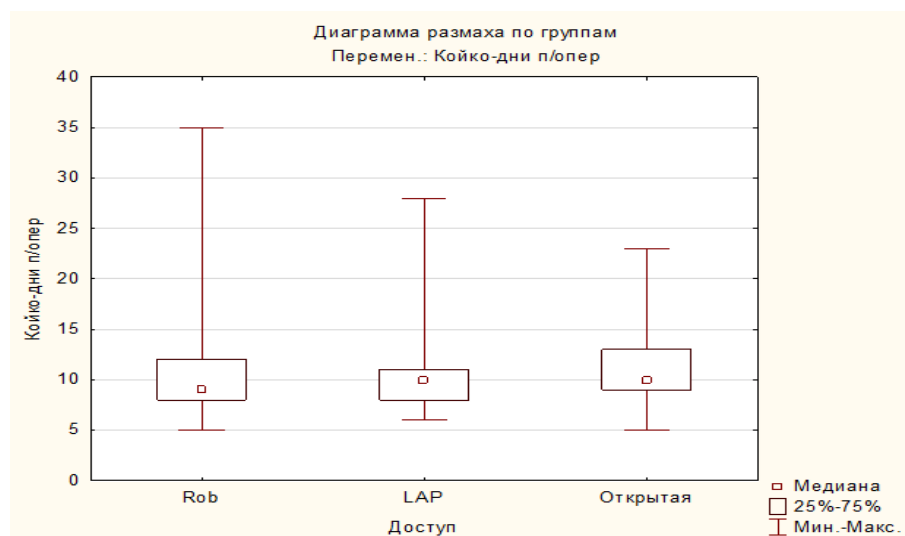


Рисунок 42 – Диаграмма размаха значения показателя срока пребывания в стационаре в сравниваемых группах пациентов

Исследуемые группы пациентов не имели статистически достоверных отличий по таким показателям, как возврат в АРО ( $p=0,102$ ) и в причине возврата ( $p=0,652$ ) (таблица 18).

Таблица 18 – Анализ показателей и причин возврата в отделение анестезиологии-реанимации в сравниваемых группах пациентов

Показатели	Категории	Доступ			р-значение <sup>b</sup>
		РОБ (n=81)	ЛАП (n=81)	ОТКР (n=89)	
Возврат в АРО, абс. (%)	нет	78 (96,29%)	77 (95,1%)	81 (90,0%)	0,102 <sup>b</sup>
	да	3 (3,7%)	4 (4,9%)	9 (10,0%)	
Причина возврата АРО, абс. (%)	ОДН	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,1%)	0,652 <sup>b</sup>
	ОНМК	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,1%)	
	повторная операция	3 (3,7%)	4 (4,9%)	5 (5,6%)	
	послеоперационный делирий	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,1%)	
	ТЭЛА	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,1%)	
Причина повторной операции, абс. (%)	ИОХВ	0 (0,0%)	2 (2,4%)	2 (2,2%)	0,650 <sup>b</sup>
	несостоятельность анастомоза	2 (2,46%)	2 (2,4%)	3 (3,3%)	
	внутрибрюшное кровотечение	1 (1,2%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
Коррекция анемии в послеоперационном периоде, абс. (%)	нет	78 (96,3%)	79 (96,3%)	85 (94,4%)	0,783 <sup>b</sup>
	да	3 (3,7%)	3 (3,7%)	5 (5,6%)	

Примечание – b – критерий хи-квадрат Пирсона, уровни значимости  $p<0,05$  выделены жирным курсивом; ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; АРО – отделение анестезиологии-реанимации; ОДН – острая дыхательная недостаточность; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии; ИОХВ – инфекция области хирургического вмешательства.

При этом возврат в 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. Между группами статистически значимых различий выявлено не было и по таким показателям как причина повторной операции и необходимость проведения коррекции анемии. Причиной повторной операции чаще являлась несостоятельность анастомоза. В коррекции анемии в послеоперационном периоде чаще нуждались пациенты группы открытого доступа.

### 3.5 Ранние послеоперационные осложнения

Результаты анализа подтвердили наличие статистически значимых различий между сравниваемыми группами по частоте ранних послеоперационных осложнений ( $p < 0,001$ ). Минимальное количество осложнений было зафиксировано в группе пациентов, оперированных лапароскопическим методом, максимальное – среди пациентов после открытой операции (таблица 19).

Таблица 19 – Результаты оценки развития ранних послеоперационных осложнений в сравниваемых группах

Показатель	Группы			<i>p</i> -значение <sup>b</sup> <i>p</i> -значение <sup>c</sup>	стат <sup>d</sup> стат <sup>e</sup> стат <sup>f</sup> стат <sup>g</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=81)	ОТКР (n=89)		
Послеоперационные осложнения – всего, из них:	23 (28,39%)	15 (18,29%)	40 (44,44%)	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b> <b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>	0,19 <sup>d</sup> 0,19 <sup>e</sup> 0,19 <sup>f</sup> 0,09 <sup>g</sup>
лимфорея	4 (4,9%)	2 (2,44%)	1 (1,11%)	0,27 <sup>b</sup>	0,34 <sup>d</sup>
пневмония	2 (2,46%)	0 (0,0%)	3 (3,33%)	0,42 <sup>b</sup>	0,34 <sup>e</sup>
несостоятельность анастомоза	7 (8,64%)	4 (4,8%)	6 (6,67%)	0,63 <sup>b</sup> 0,62 <sup>c</sup>	0,39 <sup>f</sup> 0,19 <sup>g</sup>

Продолжение таблицы 19

Показатель	Группы			<i>p</i> -значение <sup>b</sup> <i>p</i> -значение <sup>c</sup>	стат <sup>d</sup> стат <sup>e</sup> стат <sup>f</sup> стат <sup>g</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=81)	ОТКР (n=89)		
Послеоперационные осложнения – всего, из них:	23 (28,39%)	15 (18,29%)	40 (44,44%)	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b> <b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>	0,19 <sup>d</sup> 0,19 <sup>e</sup> 0,19 <sup>f</sup> 0,09 <sup>g</sup>
внутрибрюшное кровотечение	1 (1,23%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0,78 <sup>b</sup>	0,34 <sup>d</sup> 0,34 <sup>e</sup> 0,39 <sup>f</sup> 0,19 <sup>g</sup>
дисфункция мочевых путей	1 (1,23%)	2 (2,44%)	5 (5,56%)	0,06 <sup>b</sup>	
АБ-ассоциированный колит	1 (1,23%)	1 (1,22%)	0 (0,0%)	0,79 <sup>b</sup>	
острое нарушение мозгового кровообращения	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,11%)	0,78 <sup>b</sup>	
тромбоэмболия легочной артерии	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,11%)	0,78 <sup>b</sup>	
Инфекция области хирургического вмешательства – всего, из них:	7 (8,64%)	5 (6,1%)	23 (25,55%)	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b> <b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>	0,33 <sup>d</sup> 0,31 <sup>e</sup> 0,25 <sup>f</sup> 0,17 <sup>g</sup>
поверхностные	4 (4,93%)	1 (1,22%)	18 (20,0%)	<b>&lt;0,01<sup>b</sup></b>	
полости/органа	3 (3,7%)	4 (4,8%)	3 (3,33%)	0,63 <sup>b</sup>	
глубокие	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (2,44%)	0,07 <sup>b</sup>	

Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; *b* – критерий хи-квадрат Пирсона; *c* – критерий Максимум правдоподобия (М-П) хи-квадрат; *d* – статистика Фи; *e* – коэффициент сопряженности; *f* – корреляция Спирмена; *g* – статистика Крамера; уровни значимости  $p < 0,05$  выделены жирным курсивом.

Детальный анализ показал, что 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 ( $p < 0,01$ ).

Результаты оценки степени тяжести послеоперационных осложнений в сравниваемых группах по Clavien-Dindo представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Результаты оценки степени тяжести ранних послеоперационных осложнений в сравниваемых группах по Clavien-Dindo

Показатель	Группа			<i>p</i> - значение <sup>b</sup>	стат <sup>d</sup> стат <sup>e</sup> стат <sup>f</sup> стат <sup>g</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)		
I степени	64 (80,24%)	72 (87,8%)	59 (65,56%)	<b>0,03<sup>b</sup></b> <b>0,02<sup>c</sup></b>	0,24 <sup>d</sup> 0,24 <sup>e</sup> 0,20 <sup>f</sup> 0,14 <sup>g</sup>
II степени	13 (16,1%)	6 (7,32%)	25 (27,78%)		
III степени	6 (7,3%)	3 (3,66%)	5 (5,56%)		
IV степени	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)		
V степени	0 (0,0%)	1 (1,22%)	1 (1,22%)		
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; b – критерий хи-квадрат Пирсона; c – критерий Максимум правдоподобия (М-П) хи-квадрат; d – статистика Фи; e – коэффициент сопряженности; f – корреляция Спирмена; g – статистика Крамера; уровни значимости $p < 0,05$ выделены жирным курсивом.					

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 ( $p = 0,03$ ).

### 3.6 Поздние послеоперационные осложнения

Результаты оценки развития отдаленных послеоперационных осложнений в сравниваемых группах (после исключения двух ранних летальных случаев) представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Результаты оценки отдаленных послеоперационных осложнений в группах сравнения

Категории	Доступ			<i>p</i> -значение <sup>b</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
Нет	74 (91,35%)	71 (87,65%)	76 (85,39%)	0,212 <sup>b</sup>
Недержание кала	1 (1,2%)	3 (3,7%)	2 (2,25%)	
Недержание мочи	0 (0,0%)	1 (1,2%)	1 (1,12%)	
Несостоятельность культи	4 (4,9%)	2 (2,5%)	4 (4,5%)	
Болевой синдром	2 (2,5%)	0 (0,0%)	5 (5,62%)	
Стриктура анастомоза	0 (0,0%)	4 (4,9%)	1 (1,12%)	
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; b – критерий хи-квадрат Пирсона, уровни значимости $p < 0,05$ выделены жирным курсивом.				

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.

Результаты оценки закрытия стомы в сравниваемых группах (после исключения двух ранних летальных случаев) представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Результаты оценки закрытия стомы в группах сравнения

Категории	Доступ			<i>p</i> -значение <sup>b</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
Закрытие стомы, абс. (%)				
Закрыта	52 (63,41%)	50 (61,73%)	36 (40,45%)	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Не закрыта	18 (21,95%)	27 (33,33%)	52 (58,43%)	
Нет стомы	10 (12,34%)	4 (6,17%)	1 (2,25%)	
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; b – критерий хи-квадрат Пирсона, уровни значимости $p < 0,05$ выделены жирным курсивом.				

Стома не была закрыта у большей доли пациентов группы открытого доступа ( $p < 0,001$ ).

Результаты оценки закрытия стомы в сравниваемых группах (после исключения двух ранних летальных случаев) представлены в таблице 23. 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 ( $p = 0,04$ ).

Таблица 23 – Результаты оценки срока закрытия стомы в группах сравнения

Показатели	Доступ			<i>p</i> - значение <sup>ab</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=82)	ОТКР (n=90)	
Средний срок закрытия стомы, мес.	6,0 [3,0; 6,0]	6,0 [3,0; 6,0]	6,0 [3,0; 6,0]	<b>0,04<sup>a</sup></b>
Срок до закрытия стомы				
3 месяца	14 (26,92%)	20 (40,0%)	3 (8,33%)	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
6 месяцев	28 (53,85%)	27 (54,0%)	24 (66,67%)	0,09 <sup>b</sup>
9 месяцев	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (5,56%)	0,32 <sup>b</sup>
12 месяцев	10 (19,23%)	3 (6,0%)	7 (19,44%)	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; а – критерий Краскела-Уоллиса; b – критерий хи-квадрат Пирсона, уровни значимости $p < 0,05$ выделены жирным курсивом.				

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 ( $p < 0,001$ ).

### 3.7 Отдаленные онкологические результаты

Результаты оценки развития рецидивов в сравниваемых группах (после исключения двух ранних летальных случаев) представлены в таблице 24.

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.

Таблица 24 – Результаты оценки развития рецидивов в группах сравнения

Показатели	Доступ			<i>p</i> -значение <sup>b</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=81)	ОТКР (n=89)	
Местный рецидив, абс. (%)				
нет	78 (96,3%)	80 (98,8%)	85 (95,5%)	0,316 <sup>b</sup>
внутрикишечный	3 (3,7%)	1 (1,2%)	2 (2,2%)	
внекишечный	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (2,2%)	
Срок выявленного местного рецидива, абс. (%)				
Нет рецидива	78 (96,3%)	80 (98,8%)	85 (95,5%)	0,644 <sup>b</sup>
3 месяца	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,1%)	
6 месяцев	2 (2,5%)	1 (1,2%)	1 (1,1%)	
12 месяцев и более	1 (1,2%)	0 (0,0%)	2 (2,2%)	
Ме [Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> ]	-	6,0 [6,0:9,0]	6,0 [3,0:12,0]	0,07 <sup>b</sup>
Системный рецидив, абс. (%)				
нет	70 (86,4%)	71 (87,7%)	76 (85,4%)	0,719 <sup>b</sup>
кости	0 (0,0%)	1 (1,2%)	0 (0,0%)	
легкие	4 (4,9%)	3 (3,7%)	3 (3,4%)	
брюшина	2 (2,5%)	0 (0,0%)	1 (1,1%)	
печень	5 (6,2%)	6 (7,4%)	9 (10,1%)	

## Продолжение таблицы 24

Показатели	Доступ			<i>p</i> - значение <sup>b</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=81)	ОТКР (n=89)	
Срок выявленного системного рецидива, абс. (%)				
нет системного рецидива	70 (86,4%)	71 (87,7%)	76 (85,4%)	0,693 <sup>b</sup>
3 месяца	1 (1,2%)	2 (2,5%)	3 (3,4%)	
6 месяцев	3 (3,7%)	3 (3,7%)	4 (4,5%)	
12 месяцев	2 (2,5%)	3 (3,7%)	5 (5,6%)	
более 12 месяцев	5 (6,2%)	2 (2,5%)	1 (1,1%)	
Me [Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> ]	12,0 [6,0:12,0]	9,0 [6,0:12,0]	6,0 [6,0:12,0]	<b>0,001<sup>b</sup></b>
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; b – критерий хи-квадрат Пирсона, уровни значимости $p < 0,05$ выделены жирным курсивом.				

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 ( $p=0,01$ ) (таблица 25 и рисунок 43).

Таблица 25 – Частота летального исхода в отдаленном периоде в группах сравнения

Категории	Доступ			<i>p</i> - значение <sup>b</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=81)	ОТКР (n=89)	
Выписан	81 (100,0%)	81 (98,8%)	89 (98,9%)	0,620 <sup>b</sup>
Умер в сроке до 3 лет после операции	0 (0,0%)	1 (1,2%)	4 (4,4%)	<b>0,01<sup>b</sup></b>
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; b – критерий хи-квадрат Пирсона, уровни значимости $p < 0,05$ выделены жирным курсивом.				

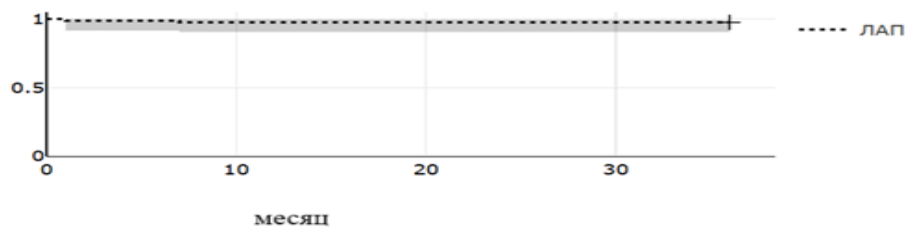
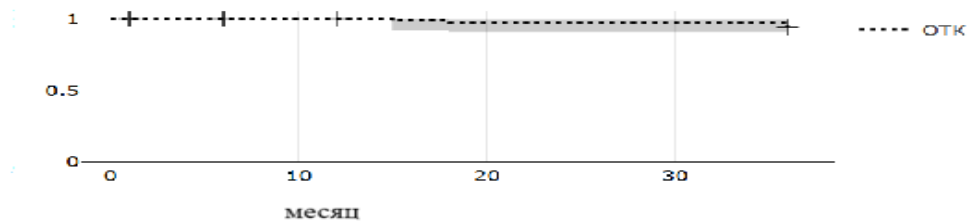
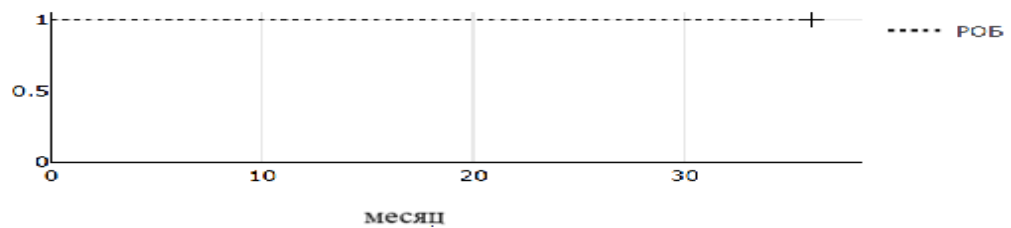
ЛАП - Survival Function ( $S_t$ )- с доверительным интерваломОТК - Survival Function ( $S_t$ )- с доверительным интерваломРОБ - Survival Function ( $S_t$ )- с доверительным интервалом

Рисунок 43 – Кривая общей выживаемости в сравниваемых группах

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.

### 3.8 Оценка качества жизни пациентов

Результаты оценки качества жизни пациентов в группах сравнения по шкале EQ-5D-3L представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Результаты оценки по шкале EQ-5D-3L в группах сравнения

Показатели	Доступ			р-значение <sup>a</sup>
	РОБ (n=81)	ЛАП (n=81)	ОТКР (n=89)	
D1 – подвижность	1,00 [1,00; 1,00]	1,00 [1,00; 1,00]	1,00 [1,00; 1,00]	0,175 <sup>a</sup>
D2 – уход за собой	1,00 [1,00; 2,00]	1,00 [1,00; 2,00]	2,00 [1,00; 2,00]	<b>0,004<sup>a</sup></b> Откр-ЛАП= <b>0,020<sup>a</sup></b> Откр-РОБ= <b>0,006<sup>a</sup></b>
D3 – повседневная деятельность	1,00 [1,00; 2,00]	1,00 [1,00; 2,00]	2,00 [1,00; 2,00]	<b>0,017<sup>a</sup></b> Откр-ЛАП= <b>0,007<sup>a</sup></b> Откр-РОБ= <b>0,013<sup>a</sup></b>
D4 – боль / дискомфорт	1,00 [1,00; 1,00]	1,00 [1,00; 2,00]	1,00 [1,00; 1,00]	0,268 <sup>a</sup>
D5 – тревога / депрессия	2,00 [1,00; 2,00]	1,00 [1,00; 2,00]	2,00 [1,00; 2,00]	<b>0,019<sup>a</sup></b> Откр-ЛАП= <b>0,008<sup>a</sup></b> Откр-РОБ= <b>0,015<sup>a</sup></b>
EQ-VAS	75,00 [65,00; 85,00]	72,50 [65,00; 80,00]	65,00 [55,00; 75,00]	<b>p&lt;0,002</b> Откр-ЛАП= <b>0,002<sup>a</sup></b> Откр-РОБ= <b>0,002<sup>a</sup></b>
Примечание – ЛАП – лапароскопические операции; РОБ – роботические операции; ОТКР – открытые операции; EQ-5D-3L – EuroQol 5 Dimensions 3 Level Version – опросник оценки качества жизни; а – критерий Краскела.-Уоллиса, уровни значимости p<0,05 выделены жирным курсивом				

Согласно полученным данным, 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.

### 3.9 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 %).

Распределение было произведено с использованием генератора случайных чисел с начальным значением 10. Структура выборок по количественному составу относительно принадлежности больных к группам (нет, да) показана в таблице 27.

Таблица 27 – Структура выборок при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства

Инфекции области хирургического вмешательства	2-входная итоговая: наблюдаемые частоты		
	Частоты выделенных ячеек > 10		
	Выборка Обучающая	Выборка Тестовая	Всего по строкам
Нет	<b>155</b>	<b>63</b>	218
Да	<b>23</b>	<b>12</b>	35
Всего	178	75	253

Модель была построена с использованием автоматизированных нейронных сетей: из 200 построенных и обученных нейронных сетей – многослойных

персептронов (Multilayered perceptron – MLP) отобрана сеть MLP 110-8-2 с наилучшими прогностическими свойствами, определяемыми долей правильно классифицированных сетью объектов на обучающей и тестовой выборке.

Архитектура выбранной нейронной сети MLP 110-8-2 имеет следующую интерпретацию: первое число (110) соответствует количеству входных нейронов, которое равно сумме 15 количественных предикторов и общему количеству категорий, принятых 34 категориальными предикторами. Второе число (8) указывает количество нейронов в скрытом слое, а третье число (2) указывает количество нейронов в выходном слое. Количество выходных нейронов (2) соответствует двум возможным значениям целевой переменной ИОХВ («нет», «да»). В таблице 28 отображены параметры обученной нейронной сети с наилучшими прогностическими свойствами.

Таблица 28 – Параметры нейронной сети при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства

Топология	Обучающая произв.	Тестовая произв.	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Функция активации нейронов скрытого слоя	Функция активации выходного слоя
MLP 104-23-2	100	97,33	BFGS 20	Сумма квадратов	Логистическая	Логисти- ческая

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. В процессе обучения использовались следующие параметры:

– Алгоритм обучения: BFGS с ограничением в 20 итераций, который обеспечивает баланс между скоростью сходимости и точностью оптимизации;

– Функция ошибки: сумма квадратов отклонений для минимизации общей ошибки прогнозирования;

– Функции активации: логистическая (сигмоидальная) функция применяется как к нейронам скрытого слоя, так и к выходным нейронам, что способствует плавному моделированию нелинейных зависимостей и правильной интерпретации выходных вероятностей.

Таблица 29 – Результаты прогноза на обучающей выборке при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства

	Выборка: Обучающая			
	Результат	Да	Нет	Общее
MLP 104-23-2	Общее	23,00	155,00	178,00
	Правильно	23,00	155,00	178,00
	Неправильно	0,00	0,00	0,00
	Правильно (%)	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	100,00
	Неправильно (%)	0,00	0,00	0,00

Таблица 30 – Результаты прогноза на тестовой выборке при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства

	Выборка: Тестовая			
	Результат	Да	Нет	Общее
MLP 104-23-2	Общее	12,00	63,00	75,00
	Правильно	12,00	61,00	73,00
	Неправильно	0,00	2,00	2,00
	Правильно (%)	<b>100,00</b>	<b>96,83</b>	97,33
	Неправильно (%)	0,00	3,17	2,67

Таблицы 29 и 30 содержат подробные данные о прогностической эффективности нейронной сети в обучающих и тестовых выборках, включая абсолютные и относительные показатели правильной и ошибочной

классификации пациентов на группы по целевому признаку («да»/«нет»). Согласно таблице 44, в обучающей выборке (n=155) модель продемонстрировала абсолютную точность: все 12 пациентов в группе «да» и все 143 пациента в группе «нет» были правильно отнесены к соответствующим категориям.

На тестовой выборке из 75 пациентов модель продемонстрировала следующие результаты классификации:

– в группе «да» (наличие) все 12 пациентов были идентифицированы правильно (100 %);

– в группе «нет» 61 пациент из 63 (96,83 %) был правильно классифицирован.

Два пациента из группы «нет» (3,17 %) были ошибочно отнесены к группе «да». Общая доля правильно классифицированных наблюдений в тестовой выборке составила 97,33 %.

Наиболее важными предикторами развития ИОХВ по результатам построения нейросетевой модели были: «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». Частотный анализ позволил нам утверждать, что ИОХВ чаще развивалась у пациентов при применении открытого доступа ( $p < 0,001$ ).

Наименее важными предикторами определены «Расстояние до нижнего полюса опухоли», «ИМТ», «Периневральная инвазия», «Лимфоваскулярная инвазия», «Состояние апикальных лимфоузлов», «Наличие опухолевого роста в дистальном крае резекции», «Наличие стомы», «Опыт хирурга», «Интраоперационные осложнения», «Предшествующие операции», «Локализация новообразования», «Пол», «Число пораженных лимфоузлов» и «Кровопотеря». Остальные показатели участвующие в построении нейросетевой модели заняли промежуточное положение, в том числе и переменная «Возраст».

Результаты ROC-анализа являются дополнительным подтверждением, что построена нейросетевая модель с хорошими прогностическими свойствами. Площадь под ROC-кривой на рисунке 44 для обучающей выборки составила максимально возможное значение – 1, а площадь под ROC-кривой на рисунке 45 для тестовой выборки составила близкое к максимально возможному значению – 0,982.

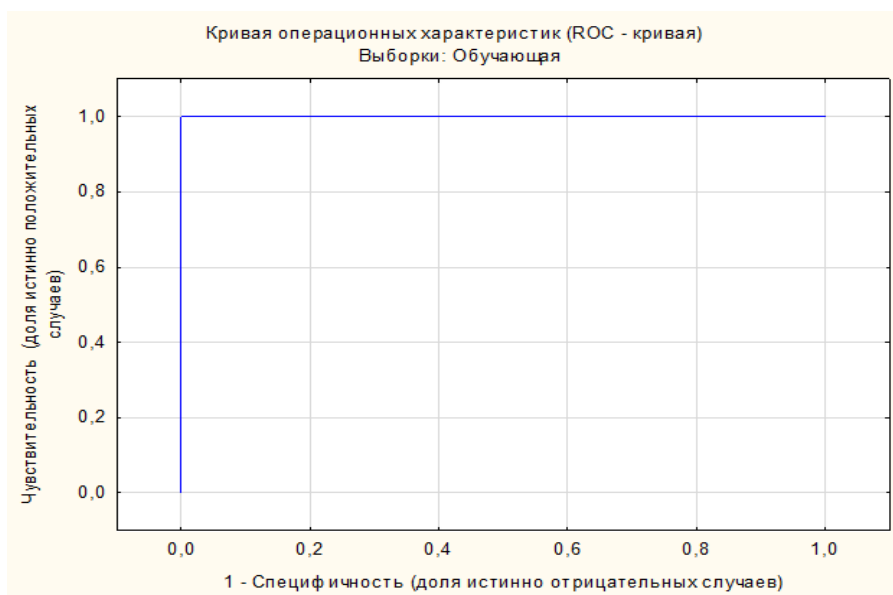


Рисунок 44 – График ROC-кривой для обучающей выборки при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства



Рисунок 45 – График ROC-кривой для тестовой выборки при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства

### 3.10 Нейросетевое моделирование развития несостоятельности анастомоза

Лучшие свойства относительно точности прогноза показала модель для прогноза НА. Производительность разработанной нейросетевой модели на обучающей, контрольной и тестовой выборках достигла максимально возможного уровня – 100 %. В частности, в тестовой выборке нейронная сеть точно классифицировала всех пациентов: как с несостоятельностью анастомоза, так и с успешно сформированным колоректальным анастомозом. Полученные результаты свидетельствуют о высокой прогностической способности модели и отсутствии переобучения при сохранении идеальной точности независимых данных.

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). Распределение пациентов по категориям АН (наличие/отсутствие) в обеих выборках показано в таблице 31.

Таблица 31 – Структура выборок моделирования развития несостоятельности анастомоза

Несостоятельность анастомоза	2-входовая итоговая: наблюдаемые частоты Частоты выделенных ячеек > 10		
	Выборка Обучающая	Выборка Тестовая	Всего по строкам
Нет	<b>143</b>	<b>63</b>	206
Да	<b>12</b>	3	15
Всего	155	66	221

Обучающая выборка используется для настройки параметров модели нейронной сети, в то время как тестовая выборка используется для окончательной

проверки – оценки способности модели обобщать полученные знания на новых, ранее неизвестных данных. Производительность нейронной сети – это процент правильно выполненных классификаций, выраженный в процентах. Ключевым критерием оценки прогностических свойств модели является ее эффективность в тестовой выборке. Если этот показатель оказывается ниже, чем в обучающей выборке, модель считается переобученной: она чрезмерно точно подстраивается под обучающие данные и теряет способность эффективно работать с независимыми наблюдениями.

Для построения нейросетевой модели был использован метод автоматизированных нейронных сетей. В ходе эксперимента было создано и обучено 50 многослойных персептронов. Из них была выбрана оптимальная архитектура – сеть MLP 104-23-2, которая продемонстрировала наилучшие прогностические свойства с точки зрения доли правильно классифицированных объектов в обучающей и тестовой выборках:

- 104 – количество входных нейронов, соответствующее сумме 15 количественных предикторов и общему количеству категорий, принимаемых 33 категориальными предикторами (каждый уровень категориального признака кодируется отдельным входным сигналом);
- 23 – количество нейронов в скрытом слое, отвечающих за обнаружение сложных нелинейных зависимостей;
- 2 – количество выходных нейронов, которое соответствует двум возможным значениям целевой переменной НА: «нет» (отсутствие осложнений) и «да» (наличие осложнений).

В таблице 32 приведены параметры обученной модели нейронной сети, которая продемонстрировала наилучшие прогностические свойства. Оценка производительности показала высокие результаты: точность классификации составила 100 % в обучающей выборке и 98,48 % в тестовой выборке. Незначительное снижение показателя в тестовой выборке относительно обучающей свидетельствует о минимальной степени переобучения модели, при сохранении ее высокой обобщающей способности. В последующих столбцах

указаны: алгоритм обучения нейронных сетей BFGS с 11 итерациями, функция ошибки – «Энтропия, функции активации скрытых нейронов» – «Тождественная, функции активации выходных нейронов» – «Софтмакс».

Таблица 32 – Параметры нейронной сети – моделирование развития несостоятельности анастомоза

Топология	Обучающая произв.	Тестовая произв.	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Функция активации нейронов скрытого слоя	Функция активации ВЫХОДНОГО СЛОЯ
MLP 104-23-2	100	98,48	BFGS 11	Энтропия	Тождественная	Софтмакс

В таблице 33 предоставлена подробная информация о прогностических возможностях сети на двух выборках: отражено общее количество пациентов в каждой группе, правильно и неправильно классифицированных сетью в абсолютных величинах и в процентах. Из данных таблицы следует, что в обучающей выборке, состоящей из 155 чел., 12 (100 %) и 143 (100 %) пациентов групп «да» и «нет» правильно классифицированы.

Таблица 33 – Результаты прогноза на обучающей выборке моделирования развития несостоятельности анастомоза

Выборка: Обучающая			
MLP 104-23-2	Да	Нет	Общее
Общее	12,00	143,00	155,00
Правильно	12,00	143,00	155,00
Неправильно	0,00	0,00	0,00
Правильно (%)	100,00	100,00	100,00
Неправильно (%)	0,00	0,00	0,00

Из 34 следует, что в тестовой выборке, состоящей из 66 человек, 2 (66,67 %) и 63 (100 %) пациентов групп «да» и «нет» правильно классифицированы.

Таблица 34 – Результаты прогноза на тестовой выборке моделирования развития несостоятельности анастомоза

Выборка: Тестовая			
MLP 104-23-2	Да	Нет	Общее
Общее	3,00	63,00	66,00
Правильно	2,00	63,00	65,00
Неправильно	1,00	0,00	1,00
Правильно (%)	<b>66,67</b>	<b>100,00</b>	98,48
Неправильно (%)	33,33	0,00	1,52

Соответственно 1 (33,33 %) группы «да» ошибочно сетью классифицирован как пациент группы «нет». Общая доля правильно классифицированных больных составила 98,48 %.

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».

Несмотря на то, что, согласно частотному анализу, развитие несостоятельности колоректального анастомоза не различается в группах сравнения ( $p=0,63$ ), частоты встречаемости этого осложнения имеют отличия. Чаще несостоятельность анастомоза развивалась 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)).

Наименее важными предикторами развития несостоятельности колоректального анастомоза определены «Масса тела», «Число исследуемых лимфоузлов», «Число пораженных лимфоузлов», «Рост», «Уровень перевязки нижних брыжеечных сосудов», «ИМТ», «Возраст», «Неoadьювантная терапия», «Расстояние до нижнего полюса опухоли».

Результаты ROC-анализа являются дополнительным подтверждением, что построена нейросетевая модель с хорошими прогностическими свойствами. Площадь под ROC-кривой на рисунке 46 для обучающей выборки составила максимально возможное значение – 1, а площадь под ROC-кривой на рисунке 47 для тестовой выборки составила близкое к максимально возможному значению – 0,968.

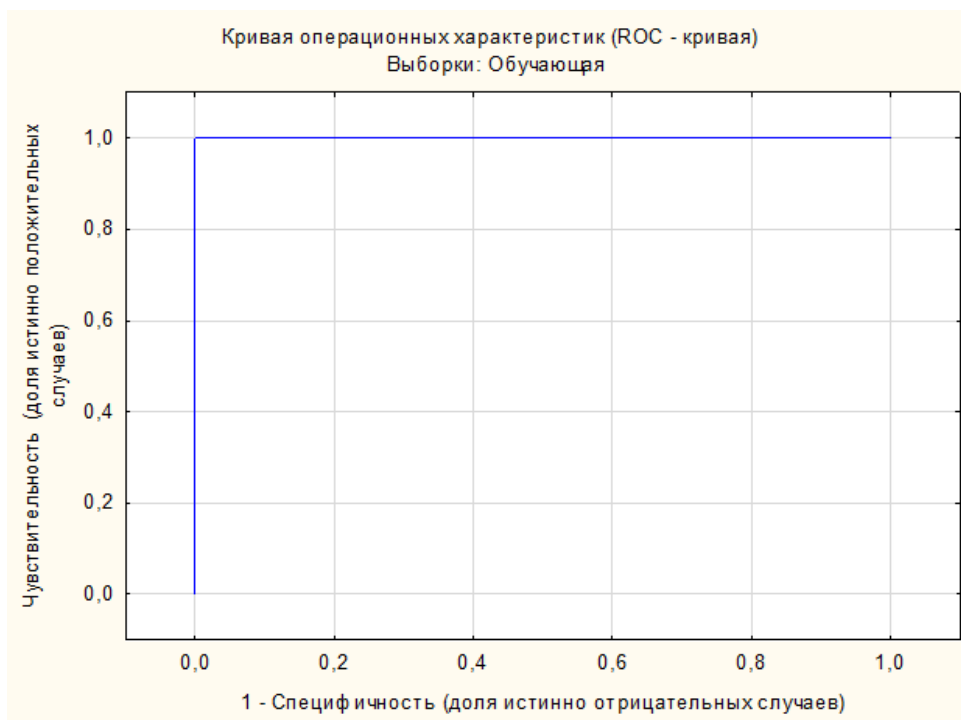


Рисунок 46 – График ROC-кривой для обучающей выборки моделирования развития несостоятельности анастомоза



Рисунок 47 – 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 вмешательствах 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 48.

**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	Эпидуральный блок	нет	Коррекция анемии, коагулопатии в п/о периоде	да
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	0,00	Опыт хирурга	<20	Гистологический тип	Аденокарцинома слизиста
Локализация	Нижнеампулярный	Вид анастомоза	Б в К	Наибольший размер опухоли, мм	55
См до н/полуса	5	Превентивная стома	Пеплевая колостома	Расстояние до дистальной линии резекции, см	12
TNM/стадия	pT1-2N1-2aM0(ст.3а)	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
Неoadьювантная терапия	ХЛТ	Гемотранфузия во время операции	да	Число пораженных л/у	3
Доступ	Открытая НППК	Возврат в АРО	да	Поражение апикального л/у	да
Конверсия	Открытая операция	Нагноение п/операционной раны	нет	Лимфоваскулярная инвазия	да
				Периневральная инвазия	да

**Результаты прогноза (да, нет)**

Прогноз нейронной сетью: нет

Рисунок 48 – Пример расчета прогноза развития несостоятельности анастомоза после лапаротомических, лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств по поводу средне- и нижнеампулярного рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста

## Резюме

Итак, согласно анализу результатов, проведенных лапаротомических, лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств по поводу средне- и нижнеампулярного рака прямой кишки у пациентов пожилого возраста в интра- и послеоперационном периоде был выявлен:

- более высокий объем кровопотери в группе открытой хирургии и сопоставимые значения кровопотери в группах робот-ассистированного и лапароскопического доступов;
- более высокий показатель длительности операции в группе робот-ассистированного доступа;
- интенсивность болевого синдрома была статистически значимо меньше у пациентов из групп применения лапароскопического и роботизированного

доступов, с более ранним послеоперационным снижением боли после миниинвазивных вмешательств;

– ранние послеоперационные осложнения чаще всего отмечались в группе открытой хирургии;

– восстановление перистальтики кишечника и появление первого стула (или начало функционирования кишечной стомы) происходило статистически значимо быстрее в группах роботизированной и лапароскопической хирургии по сравнению с открытой хирургией;

– частота развития ИОХВ в группе открытых операций была в 3-4 раза выше, чем в группах лапароскопических и роботизированных операций;

– ранние послеоперационные осложнения I степени по Clavien-Dindo статистически значимо чаще развивались у пациентов групп лапароскопического и робот-ассистированного доступа, осложнения II степени с большей частотой встречались среди пациентов группы открытой хирургии;

– недержание кала и стриктура анастомоза диагностировали чаще после лапароскопического доступа, несостоятельность культи – после робот-ассистированного доступа, болевой синдром – после открытого доступа;

– восстановление перистальтики после лапароскопического и робот-ассистированного доступа наблюдалось в более ранние в сравнении с открытым доступом сроки;

– 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;

– срок пребывания в стационаре у пациентов групп лапароскопического и робот-ассистированного доступа был менее длительным в сравнении с группой открытой хирургии;

– возврат в 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;

- стома не была закрыта у большей доли пациентов группы открытого доступа. Отсутствие стомы статистически значимо чаще регистрировали в группе робот-ассистированного доступа;

- в течение 3-х месяцев после операции закрытие стомы чаще наблюдалось у пациентов в группе лапароскопического доступа, в течение 6-12 месяцев – в группе открытого доступа;

- срок выявленного местного рецидива был ниже 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. Срок выявленного системного рецидива чаще составлял от 3 до 12 месяцев;

- летальный исход при наблюдении на протяжении 3-х летнего периода был зафиксирован статистически значимо чаще в группе открытого доступа;

- на протяжении 36 месяцев после операции выявлен более высокий показатель выживаемости у пациентов группы роботического подхода;

- показатели трудностей в уходе за собой, затруднении в повседневной деятельности, а также показатель тревоги/депрессии статистически значимо были выше в группе открытого доступа;

- по результатам построения нейросетевой прогностической модели было установлено, что метод хирургического доступа (роботизированный, лапароскопический или традиционный открытый) не оказывает статистически значимого влияния на частоту несостоятельности колоректального анастомоза;

- факторами риска развития несостоятельности колоректального анастомоза являются: II степень тяжести физического статуса пациента по классификации ASA, проведение предоперационной химиолучевой или лучевой терапии, формирование колоректального анастомоза «конец в конец», индекс

коморбидности по Charlson 3-4 балла, опыт хирурга 20-40 низких передних резекций прямой кишки в год по поводу рака прямой кишки;

– на основании полученных данных была разработана компьютерная программа «Прогноз несостоятельности колоректального анастомоза после лапаротомных, лапароскопических и роботизированных хирургических вмешательств при средне- и нижеампулярном раке прямой кишки у пожилых пациентов» (чувствительность 87,5 %, специфичность – 97,9 %);

– факторами риска развития ИОХВ являются открытый доступ, конверсия в открытую операцию, а также качество ТМЭ интрамезоректально (G2).

**ГЛАВА 4****АЛГОРИТМ ОТБОРА ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА ДЛЯ  
ЛАПАРОТОМИЧЕСКИХ, ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ И РОБОТ-  
АССИСТИРОВАННЫХ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПО ПОВОДУ  
СРЕДНЕ- И НИЖНЕАМПУЛЯРНОГО 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 (приложение 3).

Алгоритм предназначен для персонализированного выбора доступа с целью минимизации рисков и улучшения непосредственных и отдаленных результатов лечения.

Разработанный алгоритм базируется на результатах сравнительного анализа трех хирургических доступов (открытый, лапароскопический, робот-ассистированный) у пациентов пожилого возраста и данных нейросетевого прогнозирования осложнений (ИОХВ и несостоятельности анастомоза).

**Этап 1. Предоперационная комплексная оценка**

Выбор хирургической процедуры должен основываться на двух ключевых факторах:

- техническая доступность необходимого оборудования (в первую очередь, роботизированной хирургической системы);
- информированное согласие пациента на предлагаемый метод хирургического лечения.

Перед принятием решения необходимо провести детальную беседу с каждым пациентом, охватывающую:

- общие характеристики планируемой хирургической операции;
- преимущества и ограничения каждой из доступных методик (роботизированной, лапароскопической, лапаротомной), в том числе:

- время восстановления;
- возможные осложнения;
- ожидаемые функциональные результаты;
- особенности течения послеоперационного периода.

Концепция персонализированного подхода становится особенно актуальной при лечении пациентов пожилого возраста. Она подразумевает комплексную оценку:

- соматического статуса;
- сопутствующих заболеваний;
- функциональных резервов организма;
- индивидуальных предпочтений и ожиданий пациента.

Такой подход позволяет выбрать оптимальный метод хирургического вмешательства, максимизируя пользу и минимизируя риски для конкретного пациента.

При подходе, ориентированном на пациента, пациента следует рассматривать как ядро процесса принятия решений и активно вовлекать в него. Информирование пациентов о преимуществах и рисках доступных вариантов лечения является важным элементом совместного принятия решений. Ведь пожилые пациенты часто считают, что сохранение независимости, качества жизни и функциональных результатов как минимум так же важно, как результаты лечения и выживаемость. Эти аспекты следует обсуждать и включать в процесс принятия решений о выборе доступа для хирургического лечения рака прямой кишки. Важно сформировать правильные ожидания, поскольку тяжесть лечения и ожидаемое влияние на качество жизни и функциональное восстановление часто определяют предпочтения пациента.

Отбор пожилых пациентов для хирургического лечения рака прямой кишки (лапаротомия, лапароскопическая, роботизированная хирургия) на данном этапе включает выполнение сбора и анализа следующих данных:

➤ Физический статус и коморбидность – оценка сопутствующих заболеваний с помощью шкалы ASA, расчет индекса коморбидности Charlson,

поскольку пожилые пациенты часто имеют ограниченный физиологический резерв, что влияет на выбор в пользу менее инвазивных методов;

- Антропометрические показатели: пол, возраст, индекс массы тела.
- Характеристики опухоли по данным МРТ малого таза:
  - Локализация (расстояние от ануса): среднеампулярный (6-10 см) или нижеампулярный ( $\leq 5$  см) отдел.
  - Глубина инвазии (стадия T) с оценкой инфильтрации мезоректума и прилежащих органов (T3c-d, T4a, T4b).
  - Наличие подозрительных лимфоузлов (N+).
  - Качество мезоректума (предоперационная оценка сложности диссекции).
- • Наличие неoadъювантной лучевой или химиолучевой терапии.
- • Анамнез: предшествующие операции на органах брюшной полости (риск спаечного процесса).

## **Этап 2. Определение абсолютных противопоказаний к применению малоинвазивных технологий (показания к открытому доступу)**

На основании данных предоперационной оценки выделяются пациенты, которым малоинвазивные вмешательства (лапароскопические или робот-ассистированные) не могут быть выполнены с соблюдением онкологических принципов либо сопряжены с неприемлемо высоким риском жизнеугрожающих осложнений. К таким критериям относятся:

- Местнораспространенный рак с врастанием в соседние органы (T4b), требующий комбинированных резекций (экзентерация малого таза, резекция мочевого пузыря и т.п.);
- Массивный опухолевый инфильтрат, не позволяющий безопасно выполнить диссекцию в пределах фасциальных футляров малоинвазивным способом (по данным МРТ);
- Выраженный спаечный процесс брюшной полости (после множественных операций в анамнезе), препятствующий безопасной постановке троакаров и адекватной мобилизации;

- Тяжелая сердечно-легочная патология с противопоказаниями к пневмоперитонеуму (ASA IV, декомпенсированная сердечная недостаточность, высокий риск тромбоемболий). В данной ситуации вопрос о возможности любого хирургического лечения решается индивидуально с анестезиологом, при этом предпочтение может отдаваться открытому доступу или отказу от операции;
- Отсутствие обученной бригады и необходимого оборудования для безопасного выполнения малоинвазивных вмешательств в конкретном лечебном учреждении.

Пациентам, соответствующим хотя бы одному из указанных критериев, рекомендуется первично открытое оперативное вмешательство (лапаротомия).

### **Этап 3. Прогностическое моделирование риска осложнений**

Для всех пациентов, не имеющих абсолютных противопоказаний к малоинвазивной хирургии, проводится расчет индивидуального риска развития двух ключевых осложнений: ИОХВ и несостоятельности колоректального анастомоза. Расчет выполняется с помощью разработанной нейросетевой модели, реализованной в программном обеспечении: Программа прогноза НА (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024664306 от 19.06.2024 г.).

В модели вводятся предоперационные параметры: возраст, пол, ИМТ, ASA, индекс Charlson, стадия TNM, локализация опухоли, наличие неoadъювантной терапии, гистологический тип, планируемый тип анастомоза и др. На выходе получают численные значения прогнозируемой вероятности ИОХВ и несостоятельности колоректального анастомоза (в процентах).

### **Этап 4. Стратификация для выбора малоинвазивного доступа (робот-ассистированный или лапароскопический)**

На основе выявленных в исследовании факторов, влияющих на частоту конверсий и послеоперационные результаты (в частности, достоверно более высокая частота конверсий при лапароскопии из-за опухолевого инфильтрата,  $p=0,045$ ), пациенты распределяются для выполнения робот-ассистированного или лапароскопического вмешательства.

Показания к предпочтительному использованию робот-ассистированного доступа:

- **Наличие признаков опухолевого инфильтрата** по данным МРТ (Т3с-d, Т4а с инфильтрацией мезоректума, подозрение на врастание в фасцию);
- **Нижнеампулярная локализация** опухоли (расстояние от ануса  $\leq 5$  см);
- **Мужской пол и анатомические особенности узкого таза** (подтвержденные МРТ-пельвиометрией);
- **Ожирение** ( $ИМТ \geq 30$  кг/м<sup>2</sup>) – с учетом мирового опыта и тенденции к снижению частоты конверсий;
- Индекс коморбидности Charlson  $\geq 4$  баллов (фактор риска НА);
- **Предшествующая лучевая терапия** (фиброз тканей, повышающий риск конверсии).

Показания к лапароскопическому доступу:

- Отсутствие вышеперечисленных факторов;
- **Среднеампулярная локализация** опухоли (6–10 см от ануса);
- **Женский пол** с адекватными размерами таза;
- **ИМТ < 30 кг/м<sup>2</sup>**;
- Низкий индекс коморбидности (**Charlson  $\leq 3$** ) и ASA I–II;
- **Отсутствие неоадьювантной терапии.**

При сочетании факторов, часть из которых указывает на робот-ассистированный доступ, а часть – на лапароскопию, решение принимается в пользу робот-ассистированного доступа при доминировании признаков, повышающих риск конверсии (**инфильтрат, низкая опухоль, узкий таз, ожирение**).

### Этап 5. Интраоперационная оценка и коррекция

В ходе мобилизации хирург оценивает:

- Фактическое качество мезоректума, выраженность спаечного процесса, кровоточивость тканей;
- Возможность выполнения тотальной мезоректумэктомии с соблюдением онкологических принципов.

При возникновении обстоятельств, препятствующих безопасному завершению операции малоинвазивно (массивное кровотечение, невозможность адекватной диссекции из-за плотного инфильтрата, перфорация опухоли), **выполняется конверсия в открытый доступ**. Факт конверсии фиксируется и учитывается при последующем анализе.

#### **Этап 6. Индивидуализация тактики (профилактика осложнений)**

На основании предоперационного прогноза и интраоперационных данных принимается окончательное решение о реконструктивном этапе:

- При высоком прогнозируемом риске НА (выше порогового значения, установленного в нейросетевой модели, например  $>10-15\%$ ) или при наличии интраоперационных факторов риска (**неудовлетворительное качество ТМЭ, сомнительное кровоснабжение кишки**) рекомендуется **формирование превентивной стомы** (петлевой илеостомы или колостомы) или вовсе отказаться от формирования анастомоза.

- Во всех остальных случаях выполняется **первичный анастомоз** (предпочтительно аппаратный «конец в конец» с учетом выявленных факторов риска).

#### **Этап 7. Послеоперационный мониторинг**

Независимо от выбранного доступа осуществляется динамическое наблюдение:

- Ежедневная оценка послеоперационной раны (признаки ИОХВ);
- Лабораторный контроль (общий анализ крови, биохимия с СРБ, 1,3,5 сутки обязательно, и по показаниям);
- Контроль за состоянием анастомоза (клинически, по показаниям – инструментально);
- Регистрация осложнений по классификации Clavien-Dindo;
- Оценка качества жизни (EQ-5D-3L) при отдаленном наблюдении.

#### **Этап 8. Внедрение и обучение**

Для эффективного использования алгоритма необходимы:

- Наличие подготовленных хирургических бригад, владеющих как лапароскопической, так и робот-ассистированной техникой;
- Интеграция прогностических программ в рутинную предоперационную диагностику;
- Мультидисциплинарное обсуждение сложных клинических случаев с участием хирурга- онколога, терапевта и анестезиолога.

С начала лечения и до конца наблюдения многопрофильная команда должна учитывать состояние здоровья пациента, цели лечения и предпочтения как центральные элементы для персонализации лечения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При медианном возрасте постановки диагноза 70 лет и резком росте заболеваемости с возрастом, КРР на сегодняшний день является одним из наиболее часто диагностируемых злокачественных новообразований у пожилых людей. Было продемонстрировано, что самый высокий риск быть диагностированным с КРР приходится на возраст от 80 до 89 лет; таким образом, в будущие десятилетия КРР будет представлять собой серьезное бремя для систем здравоохранения [143].

Стратегия лечения пациентов пожилого возраста в большей части основана на результатах лечения более молодых возрастных групп, что не позволяет объективизировать особенности ведения этого контингента пациентов. Поскольку пациенты пожилого возраста традиционно исключаются из рандомизированных контролируемых исследований по ряду причин (гетерогенность, сопутствующие заболевания, полипрагмазия, невозможность дать согласие и т. д.), существует дефицит клинических рекомендаций, основанных на фактических данных, по ведению таких пациентов [142]. Хотя излечение и сохранение сфинктера являются основными целями, необходимо учитывать множество других факторов, таких как сохранение когнитивного статуса, независимость, ожидаемая продолжительность и качество жизни. Снижение толерантности к стрессовым факторам и частое наличие одного или нескольких заболеваний, помимо онкологического заболевания, увеличивают риск неблагоприятного исхода хирургического вмешательства у пожилых пациентов, перенесших онкологическое лечение. Состояние здоровья пациентов значительно варьируется с возрастом; следовательно, перед планированием лечения необходимо включить в повседневную практику многомерный подход, основанный на работе междисциплинарной команды. В связи с этим актуальным является выявление факторов риска развития послеоперационных осложнений в этой когорте больных с учетом способа хирургического доступа [141].

В рамках исследования был проведен анализ данных о результатах лечения 253 пациента в возрасте от 60 до 74 лет, подвергшихся плановым оперативным вмешательствам по поводу рака средне- и нижеампулярного отдела прямой кишки (T1-T3, N0-N2, M0) в объеме органосохраняющей операции (низкой резекции прямой кишки). Группирующим признаком определен применяемый доступ. Все пациенты в зависимости от метода хирургического лечения рака прямой кишки были разделены на 3 группы: 90 пациентов с лапаротомным доступом, 82 пациента с лапароскопическим доступом и 81 пациент с робот-ассистированным доступом.

Сравнительный анализ групп пациентов, разделенных по способу хирургического доступа, выявил ряд существенных различий в исходных характеристиках. Средний возраст пациентов был статистически значимо выше в группе открытой хирургии по сравнению с группами роботизированного и лапароскопического доступа. В группе открытой хирургии было значительно больше пациентов, которые ранее подвергались абдоминальным операциям, что потенциально могло осложнить текущую операцию из-за наличия спаек. Изолированная лучевая терапия преобладала в группе открытой хирургии. Химиолучевая терапия чаще применялась в группах роботизированного доступа и лапароскопии. В группе традиционной открытой хирургии вмешательства выполнялись хирургами с меньшим опытом – менее 20 или в диапазоне 20-40 операций при раке прямой кишки в год. В группах малоинвазивных вмешательств (лапароскопических и роботизированных) хирурги проводили более 40 таких операций в год. Выявленные различия подчеркивают неоднородность групп и указывают на необходимость учета этих факторов при интерпретации результатов лечения и проведении многофакторного анализа.

Была выявлена умеренная статистически значимая взаимосвязь между оперативным доступом и частотой формирования колоректального анастомоза, превентивной или постоянной кишечной стомой, частотой мобилизации селезеночного изгиба ободочной кишки. Выявлена также умеренная взаимосвязь

между способом оперативного вмешательства (роботическая/лапароскопическая) и частотой конверсии.

Результаты морфологического исследования удаленных препаратов показали, что в группе открытой хирургии наблюдалось статистически значимое увеличение среднего размера новообразования по сравнению с группами лапароскопического и роботизированного доступа. Интраоперационные характеристики также различались: объем кровопотери был выше в группе открытых операций; частота наложения колоректального анастомоза была ниже; чаще выполнялось формирование концевой колостомы. В послеоперационном периоде у пациентов из группы открытой хирургии частота осложнений была значительно выше, в основном из-за нагноения послеоперационных ран. Это привело к значительному удлинению срока пребывания в стационаре. Выявленные различия указывают на то, что открытый доступ использовался у пациентов с более сложной клинической картиной. Тем не менее, несмотря на существенные различия в исходных характеристиках групп, общая частота интраоперационных осложнений не имела статистически значимых различий между группами. Полученные данные согласуются с результатами предыдущих исследований вероятности интра- и послеоперационных осложнений после хирургического лечения РПК [87, 156].

Результаты лечения пациентов в группе открытой хирургии были хуже, чем в группах лапароскопии и роботизированных технологий. Наиболее выраженные преимущества малоинвазивных методов были отмечены с точки зрения скорости восстановления функции кишечника в послеоперационном периоде, что согласуется с данными предыдущих исследований [101]. В целом, исследование подтвердило безопасность применения малоинвазивных технологий у пожилых пациентов по сравнению с традиционной открытой хирургией. Сравнительный анализ лапароскопического и роботизированного доступа подтвердил следующие закономерности. Частота обращений к открытому доступу была значительно ниже при использовании роботизированной технологии ( $p=0,001$ ), что свидетельствует о большей надежности метода в сложных клинических ситуациях.

Продолжительность операции была статистически значимо больше при роботизированном доступе ( $p=0,001$ ), что связано с техническими особенностями установки и конфигурации роботизированной системы. Частота повторных операций не имела статистически значимых различий между группами роботизированной, лапароскопической и открытой хирургии ( $p=0,47$ ). Послеоперационный койко-день был значительно длиннее в группе открытых операций ( $p=0,03$ ), что связано с более высокой частотой послеоперационных осложнений в этой группе по сравнению с группами, где применялись малоинвазивные технологии. Таким образом, малоинвазивные методы демонстрируют преимущества с точки зрения ключевых показателей безопасности и эффективности, особенно в том, что касается продолжительности реабилитации пациентов.

Одним из ключевых результатов исследования стало подтверждение того, что все три проанализированных хирургических доступа – открытый, лапароскопический и роботизированный – обеспечивают качественное выполнение основных этапов операции в соответствии с онкологическими требованиями. Этот вывод основан на данных патогистологического исследования изъятых препаратов. При этом самые высокие показатели качества препарата (Grade 3) были зарегистрированы в группах роботизированной хирургии и открытой хирургии. Однако статистический анализ не выявил значимых различий между группами ( $p=0,07$ ). Полученные результаты согласуются с данными ряда аналогичных исследований, которые также демонстрируют возможность достижения необходимого уровня онкологической радикальности как при традиционной открытой хирургии, так и при использовании малоинвазивных лапароскопических и роботизированных методик [135, 197, 199]. Таким образом, выбор хирургического доступа может определяться не столько соображениями онкологической безопасности, сколько другими факторами, такими как состояние пациента, техническое оснащение клиники, опыт хирурга и ожидаемая продолжительность реабилитации.

Нарушенный статус питания является распространенной находкой среди пожилых пациентов, особенно среди тех, кто госпитализирован. По оценкам, 40 % пожилых госпитализированных пациентов с раком подвержены риску недоедания, что, как было установлено, связано с длительным пребыванием в больнице и повышенной заболеваемостью и смертностью у пациентов, перенесших плановую операцию на желудочно-кишечном тракте [129]. Sungurtekin Н. и соавт. [187] до операции оценили статус питания у 100 пациентов, перенесших крупную операцию на брюшной полости, с помощью различных инструментов оценки и обнаружили, что у истощенных пациентов был более высокий риск осложнений, при этом ОШ для связи между недоеданием и осложнениями варьировались от 1,92 до 9,85 в зависимости от используемого инструмента оценки. Кроме того, в группе истощенных пациентов были обнаружены более высокие показатели смертности. Аналогичные результаты были получены среди пациентов с раком ЖКТ [149]. Что касается пациентов с КРР, Mohri Y. и соавт. [150] обнаружили, что недоедание было независимым предиктором плохой выживаемости (OR=2,04; 95 %CI: 1,39-3,09) и значительно коррелировало с частотой послеоперационных осложнений, особенно серьезных, в группе из 365 пациентов (171 пациент >65 лет).

Анализ общей выживаемости, безрецидивной выживаемости и риска летального исхода у исследуемых групп пациентов показала общую выживаемость пациентов совокупной выборки на уровне 99,2 % ДИ 95 % [96,9-99,8], риск летального исхода на уровне 0,8 %, ДИ 95 % [0,2-3,1] безрецидивную выживаемость на уровне 33,3 % ДИ 95 % [0,9-77,4], риск рецидива на уровне 66,7 % ДИ 95 % [22,6-99,1].

Несостоятельность кишечного анастомоза является одним из наиболее серьезных осложнений, угрожающих жизни при колоректальной хирургии. Это осложнение развивается примерно у 20 % пациентов, перенесших резекцию левых отделов толстой кишки, переднюю или низкую переднюю резекцию прямой кишки. Точные этиологические факторы несостоятельности колоректального анастомоза до сих пор не установлены. В литературе было

предложено несколько гипотез, объясняющих механизм его возникновения, в том числе:

- недостаточная перфузия анастомозируемых участков толстой кишки;
- механическое напряжение в области сформированного анастомоза;
- негативное влияние микробиома кишечника на процессы заживления;
- нарушения репаративных процессов на фоне сопутствующей терапии и сопутствующей патологии [100, 197].

В то же время в доступной литературе нет исследований, специально изучающих влияние хирургического доступа (открытого, лапароскопического или роботизированного) на частоту этого осложнения. В связи с этим в рамках данного исследования была разработана нейросетевая прогностическая модель для оценки риска несостоятельности колоректального анастомоза. Полученная модель продемонстрировала высокую диагностическую эффективность: чувствительность составила 87,5 %, специфичность – 97,9 %. Таким образом, предлагаемый инструмент может служить вспомогательным инструментом для персонализированной оценки риска и своевременной профилактики несостоятельности анастомоза у пациентов, перенесших колоректальную операцию.

Проведенное комплексное исследование, включающее анализ результатов лечения 253 пациентов пожилого возраста со средне- и нижеампулярным раком прямой кишки, позволило объективизировать выбор хирургического доступа и разработать персонализированный подход к лечению данной категории больных.

Сравнительный анализ трех хирургических доступов – открытого, лапароскопического и робот-ассистированного – подтвердил существенные преимущества малоинвазивных технологий. У пациентов групп лапароскопии и робот-ассистированной хирургии отмечены достоверно меньший объем интраоперационной кровопотери ( $p < 0,001$ ), менее выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде ( $p < 0,05$ ), более быстрое восстановление функции кишечника ( $p < 0,01$ ) и сокращение сроков госпитализации ( $p = 0,038$ ). При этом робот-ассистированный доступ, несмотря на большую продолжительность

операций, обеспечил наименьшую частоту конверсий (2,44 % против 7,32 % при лапароскопии,  $p=0,045$ ) и наиболее высокое качество тотальной мезоректумэктомии (Grade 3 достигнут в 17,28 % случаев, что сопоставимо с открытой хирургией и значимо лучше, чем при лапароскопии,  $p=0,001$ ).

Важным результатом исследования является доказательство онкологической эффективности всех трех доступов: частота местных и системных рецидивов значимо не различалась, однако общая 3-х летняя выживаемость оказалась наилучшей в группе робот-ассистированных вмешательств (100 % против 97,56 % в лапароскопической и 94,4 % в открытой группах,  $p=0,01$ ), что, вероятно, связано с меньшей травматичностью и более благоприятным течением послеоперационного периода у коморбидных пациентов.

Качество жизни в отдаленном периоде, оцененное по шкале EQ-5D-3L, было статистически значимо выше у пациентов после малоинвазивных вмешательств, особенно после робот-ассистированных, что проявлялось меньшими трудностями в самообслуживании, повседневной активности и более низким уровнем тревоги и депрессии ( $p<0,05$ ). Общая оценка здоровья по визуальной аналоговой шкале (EQ-VAS) также была максимальной в группе робот-ассистированной хирургии ( $p<0,002$ ).

Ключевым этапом работы явилось построение нейросетевых прогностических моделей развития инфекции области хирургического вмешательства и несостоятельности колоректального анастомоза. Модель прогноза ИОХВ (MLP 104-23-2) продемонстрировала точность 97,33 % на тестовой выборке (AUC 0,982), а модель прогноза НА (MLP 104-23-2) – точность 98,48 % (AUC 0,968) с чувствительностью 87,5 % и специфичностью 97,9 %. На основе прогностической модели была создана программа для ЭВМ «Программа прогнозирования несостоятельности колоректального анастомоза у пожилых пациентов методом нейронных сетей» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024664306 от 19.06.2024 г.).

Анализ факторов риска позволил установить, что открытый доступ и конверсия являются независимыми предикторами ИОХВ ( $p < 0,001$ ), тогда как на

развитие НА способ доступа влияния не оказывает ( $p=0,63$ ). Факторами риска НА служат ASA II, проведение неoadьювантной терапии, тип анастомоза «конец в конец», индекс коморбидности Charlson 3-4 балла и недостаточный опыт хирурга (20-40 операций в год). Возраст пациента не является значимым фактором риска ни для одного из изученных осложнений, что подчеркивает возможность безопасного применения малоинвазивных технологий у пожилых пациентов при условии адекватного отбора.

На основании полученных данных разработан алгоритм отбора пациентов пожилого возраста для различных типов вмешательств, включающий предоперационную оценку (ASA, Charlson, ИМТ, данные МРТ, неoadьювантная терапия), выявление абсолютных противопоказаний к малоинвазивным доступам (местнораспространенный процесс T4b, выраженный спаечный процесс, тяжелая соматическая патология), прогностическое моделирование рисков ИОХВ и НА с использованием созданной программы, и стратификацию для выбора робот-ассистированного или лапароскопического доступа. Робот-ассистированный доступ предпочтителен при наличии опухолевого инфильтрата, нижеампулярной локализации, мужском поле, ожирении и индексе Charlson  $\geq 4$ , так как эти факторы повышают риск конверсии при лапароскопии. Внедрение алгоритма в клиническую практику позволит персонализировать хирургическую тактику, снизить частоту осложнений и улучшить результаты лечения.

Таким образом, 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 нижеампулярного 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 нижеампулярная локализация опухоли ( $\leq 5$  см), мужской пол, ожирение ( $\text{ИМТ} \geq 30$  кг/м<sup>2</sup>), опухолевый инфильтрат (Т3с-d, Т4а) и высокий индекс коморбидности по Charlson ( $\geq 4$  балла). Лапароскопический доступ сохраняет позиции эффективного метода при более благоприятных анатомических условиях (среднеампулярная локализация опухоли, женский пол,  $\text{ИМТ} < 30$  кг/м<sup>2</sup>, 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 нижеампулярного 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 нижнеампулярным 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 нижнеампулярного 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 нижнеампулярного 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 СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АРО – отделение анестезиологии-реанимации

БП – брюшная полость

ГС – гериатрический синдром

ДИ – доверительный интервал

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

ИМТ – индекс массы тела

ИОХВ – инфекция области хирургического вмешательства

КРР – колоректальный рак

КТ – компьютерная томография

КТК – томографическая колонография

ЛАП – лапароскопические операции

ЛТ – лучевая терапия

ЛХ – лапароскопическая хирургия

МРТ – магнитно-резонансная томография

ОДН – острая дыхательная недостаточность

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ООН – Организация Объединенных Наций

ОТКР – открытые операции

РЛХ – роботизированная лапароскопическая хирургия

РОБ – роботические операции

РПК – рак прямой кишки

РЭА – раково-эмбриональный антиген

СЕА – карциноэмбриональный антиген

ТМЭ – тотальная мезоректуэктомия

ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии

УЗИ – ультразвуковое исследование

ХЛТ – химиолучевая терапия

ЭВМ – электронно-вычислительная машина

CA 19-9 – углеводный антиген

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

FDA – Food and Drug Administration – управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов

NRS – Numerical Rating Scale – числовая рейтинговая шкала

MLP – многослойных перцептронов

TNM – tumor, nodus и metastasis – классификация злокачественных опухолей

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Абдугафурова, Д. Г. Основы молекулярных механизмов процесса клеточного старения и нестабильность генома при старении / Д. Г. Абдугафурова, Д. А. Кадырова, Р. А. Якубова // Приоритетные направления развития науки и образования : монография. – Пенза: «Наука и Просвещение», 2020. – С. 231-241.
2. Баранов, В. С. Генетические аспекты старения / В. С. Баранов, Е. В. Баранова // Успехи геронтологии. – 2007. – Т. 20, № 2. – 26 с.
3. Беджанян, А. Л. Непосредственные результаты робот-ассистированных и лапароскопических вмешательств в хирургии рака сигмовидной и прямой кишки / А. Л. Беджанян, А. А. Сумбаев, К. Н. Петренко // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б. В. Петровского. – 2022. – Т. 10, № 2. – С. 103-111.
4. Васильева, Е. В. Региональная оценка старения населения России // Региональная экономика: теория и практика. – 2021. – Т. 19, № 1. – С. 139-168.
5. Выбор варианта операции при «низком» раке прямой кишки / А. А. Медведников, А. В. Шелехов, В. В. Дворниченко [и др.] // Онкология. Журнал им. П. А. Герцена. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 5-8.
6. Гатауллин, Б. И. Гендерные особенности колоректального рака // Обзор литературы Поволжский онкологический вестник. – 2020. – Т. 11, № 2. – С. 37-42.
7. Гладышев, Д. В. Непосредственные и отдаленные результаты роботической хирургии рака прямой кишки / Д. В. Гладышев, М. Е. Моисеев, Д. С. Шелегетов // Поволжский онкологический вестник. – 2018. – Т. 9, № 1. – С. 19-28.
8. Горбунова, М. А. Старение человеческого организма: причины, профилактика, подходы к торможению старения // Студенческий. – 2019. – Т. 29-1, № 73. – С. 21-23.
9. Горошко, Н. В. Ожидаемая продолжительность здоровой жизни в России в контексте глобальной проблемы старения населения / Н. В. Горошко,

Е. К. Емельянова, С. В. Пацала // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2021. – № 4. – С. 78-99.

10. Горошко, Н. В. Старение населения России: страны на фоне мира, регионы на фоне стран / Н. В. Горошко, С. В. Пацала // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ . – 2020. – Т. 3, № 22. – 11 с.

11. Донцов, В. И. Является ли лечение возрастных заболеваний анти-возрастной терапией: роль синдромов старения в общей схеме патогенеза старения / В. И. Донцов, В. Н. Крутько // Клиническая геронтология. – 2019. – Т. 25, № 9-10. – С. 48.

12. Дроздов, Е. С. Пятилетний опыт лапароскопических вмешательств у больных раком прямой кишки / Е. С. Дроздов, Д. Н. Костромицкий, В. Г. Круглов // Онкология. Журнал им. П. А. Герцена. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 14-22.

13. Евсютина, Ю. В. Наиболее эффективные стратегии скрининга колоректального рака / Ю. В. Евсютина, О. М. Драпкина // Профилактическая медицина. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 105-108.

14. Заболеваемость злокачественными новообразованиями прямой кишки, ректо-сигмоидного соединения и ободочной кишки и гигиеническая оценка канцерогенных химических веществ, поступающих пероральным путем / В. М. Боев, Е. Л. Борщук, Д. А. Кряжев, Е. К. Савина // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – Т. 6, № 291. – С. 13-17.

15. Зуева, А. С. Старение населения: угроза демографической безопасности или потенциал развития серебряной экономики / А. С. Зуева, Т. С. Хроленко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. – 2019. – Т. 6, № 3. – С. 234-242.

16. История развития лапароскопической хирургии / И. Е. Хатьков, Ю. А. Барсуков, А. О. Атрощенко [и др.] // Онкологическая колопроктология. – 2012. – № 2. – С. 35-39.

17. Каприн, А. Д. Злокачественные новообразования в России в 2020 году (заболеваемость и смертность) / А. Д. Каприн, В. В. Старинский, А. О. Шахзадова. – Москва : МНИОИ им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2021. – 252 с.
18. Карачун, А. М. Лапароскопическая хирургия рака прямой кишки: обзор литературы и собственный опыт / А. М. Карачун, Е. А. Петрова, Ю. В. Пелипась // Вопросы онкологии. – 2015. – Т. 61, № 6. – С. 861-866.
19. Карачун, А. М. Место лапароскопических операций при раке ободочной и прямой кишок / А. М. Карачун, А. С. Петров, Д. В. Самсонов // Практическая онкология. – 2012. – Т. 13, № 4. – С. 261-268.
20. Карпин, В. А. Старение организма и болезни / В. А. Карпин, В. В. Полухин // Актуальные проблемы современной науки. – 2019. – Т. 4, № 107. – С. 195-199.
21. Клинические рекомендации. Рак прямой кишки / Министерство здравоохранения Российской Федерации. – Москва, 2025. – URL: <https://oncology-association.ru/clinical-guidelines> (дата обращения: 15.01.2026).
22. Колоректальный рак: эпидемиология и факторы риска / Р. А. Старостин, Б. И. Гатауллин, Б. Р. Валитов, И. Г. Гатауллин // Поволжский онкологический вестник. – 2021. – Т. 12, № 4. – С. 52-59.
23. Лапароскопические и роботические технологии в лечении больных раком прямой кишки / О. Э. Карпов, А. В. Максименков, И. В. Степанюк [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. – 2016. – Т. 2, № 11. – С. 49-53.
24. Международная классификация болезней 10-го пересмотра (МКБ-10): Злокачественные новообразования органов пищеварения (C15-C26) / по ред. В. К. Овчарова, М. В. Максимовой. – Москва : Изд-во «Медицина», 2025. – URL: <https://mkb-10.com/index.php?pid=1083> (дата обращения: 20.01.2025).
25. Мурашко, Р. А. Робот-ассистированные и лапароскопические операции при колоректальном раке: кривая обучения и непосредственные

результаты / Р. А. Мурашко, Е. А. Ермаков, И. Б. Уваров // Тазовая хирургия и онкология. – 2017. – Т. 3, № 7. – С. 25-34.

26. Об утверждении порядка проведения диспансерного наблюдения за взрослыми № 168н от 15.03.2022 : (редакция от 28.02.2024 № 91н). – Москва, 2024. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202204210027> (дата обращения: 15.12.2024).

27. Одинцова, И. Н. Эпидемиология злокачественных новообразований в мире / И. Н. Одинцова, Л. Ф. Писарева, А. В. Хряпенков // Сибирский онкологический журнал. – 2015. – № 5. – С. 95-101.

28. Официальный сайт Росстата России : сайт. – Москва, 2024. – URL: <https://www.gks.ru/> (дата обращения: 15.12.2024).

29. Оценка непосредственных результатов робот-ассистированных и лапароскопических операций в колоректальной хирургии / Ю. М. Стойко, А. В. Максименков, А. Л. Левчук, Д. А. Колозян // Эндоскопическая хирургия. – 2019. – Т. 25, № 2. – С. 5-11.

30. Рак прямой кишки. / В. С. Ананьев, Е. В. Артамонова, С. И. Ачкасов [и др.]. – М. : Клинические рекомендации, 2018. – 56 с.

31. Резникова, О. И. Современные возможности лабораторной диагностики для повышения эффективности скрининга колоректального рака / О. И. Резникова, М. А. Лукьянова, И. В. Соловьева // Лабораторная служба. – 2019. – Т. 8, № 3. – С. 51-54.

32. Робот-ассистированные операции в абдоминальной хирургии / А. В. Федоров, А. Г. Кригер, С. В. Берелавичус [и др.] // Хирургия. – 2010. – Т. 1. – С. 16-21.

33. Робот-ассистированные операции в хирургии рака прямой кишки / Д. В. Гладышев, С. А. Коваленко, М. Е. Моисеев [и др.] // Колопроктология. – 2015. – Т. 3, № 53. – С. 29-33.

34. Роик, В. Пожилой возраст. Попытка междисциплинарного подхода // Человек и труд. – 2006. – № 9. – С. 53-55.

35. Российский многоцентровой опыт выполнения робот-ассистированных операций у больных раком прямой кишки / Д. В. Гладышев, Б. Н. Котив, А. М. Беляев [и др.] // Онкологическая колопроктология. – 2017. – Т. 3, № 7. – С. 16-24.
36. Семеко, Г. В. Старение населения в России и его последствия // Экономические и социальные проблемы России . – 2013. – № 2. – С. 7-34.
37. Смирнов, А. В. Демографические индикаторы и сценарии в стратегическом планировании Севера России / А. В. Смирнов, У. В. Лыткина // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2018. – Т. 5, № 61. – С. 23-35.
38. Сычева, Ю. А. Демографическое старение в России и Европе: анализ и тенденции / Ю. А. Сычева, Е. Н. Новикова, М. В. Верхутина // Бенефициар. – 2018. – № 27. – С. 6-9.
39. Табеева, Г. Р. Нейрокогнитивное старение и когнитивные расстройства // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2019. – Т. 119, № 6. – С. 160-167.
40. Тактика ведения больных раком прямой кишки с полным клиническим ответом после химиолучевой терапии / А. А. Медведников, С. И. Радостев, А. В. Шелехов, Р. А. Зубков // Сибирский онкологический журнал. – 2025. – Т. 24, № 1. – С. 110-114.
41. Тимербулатов, В. М. Классификация хирургических осложнений (с комментарием редколлегии) / В. М. Тимербулатов, Ш. В. Тимербулатов, М. В. Тимербулатов // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2018. - № 9. – С. 62-67.
42. Ху, Ц. Проблема старения населения в обществе России и Китая // Студенческий вестник. – 2021. – Т. 19-5, № 164. – С. 55-57.
43. Частота распространенности и скрининг-диагностика колоректального рака / З. К. Гусеинова, Д. Ж. Тайжанова, З. Б. Тауешева [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – Т. 3. – С. 190-197.

44. Шевченко, Ю. Л. Результаты внедрения эндовидеохирургических технологий в колоректальной хирургии / Ю. Л. Шевченко, О. Э. Карпов, П. С. Ветшев // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2018. – № 2. – С. 66-73.

45. Щеголев, А. И. Восьмое издание Международной TNM-классификации злокачественных опухолей печени / А. И. Щеголев, У. Н. Туманова, Г. Г. Кармазановский // Медицинская визуализация. – 2017. – Т. 21, № 6. – С. 41-48.

46. Эпидемиология колоректального рака / М. Ш. Осомбаев, М. Д. Джекшенов, О. А. Сатыбалдиев [и др.] // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2021. – № 1. – С. 37-42.

47. Юсупова, Н. З. Анализ современных представлений о роли различных факторов риска в развитии колоректального рака (обзор литературы) / Н. З. Юсупова, Л. А. Гиниятуллина // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – Т. 27, № 4. – С. 5-10.

48. A Review of Colorectal Cancer in Terms of Epidemiology, Risk Factors, Development, Symptoms and Diagnosis / T. Sawicki, M. Ruzkowska, A. Danielewicz [et al.] // Cancers (Basel). – 2021. – Vol. 13, № 9 : 2025. – <https://doi.org/10.3390/cancers13092025>.

49. Addison, P. Robotic Colorectal Surgery / P. Addison, J. L. Agnew, J. Martz // Surg Clin North Am. – 2020. – Vol. 100, № 2. – P. 337-360.

50. Adherence to the World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research lifestyle recommendations in colorectal cancer survivors: results of the PROFILES registry / R. M. Winkels, L. van Lee, S. Beijer [et al.] // Cancer Med. – 2016. – Vol. 5, № 9. – P. 2587-2595.

51. Advanced Age Is a Risk Factor for Recurrence After Resection in Stage II Colorectal Cancer / K. Mima, J. Kurashige, N. Miyanari [et al.] // In Vivo. – 2020. – Vol. 34, № 1. – P. 339-346.

52. Age and Colorectal Cancer Outcomes: A Comparative Analysis Between Patients Younger and Older than 70 Years / O. Moraes Filho, B. A. Alves Martins,

A. A. de Medeiros Silva [et al.] // *Current Oncology*. – 2026. – Vol. 33, № 2 : 100. – <https://doi.org/10.3390/curroncol33020100>.

53. American College of Sports Medicine Roundtable Report on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Cancer Prevention and Control / A. V. Patel, C. M. Friedenreich, S. C. Moore [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 2019. – Vol. 51, № 11. – P. 2391-2402.

54. Anastomotic leakage after anterior resection for rectal cancer: risk factors / C. A. Bertelsen, A. H. Andreasen, T. Jorgensen, H. Harling // *Colorectal Disease*. – 2010. – Vol. 12, № 1. – P. 37-43.

55. Arai, T. Clinicopathological and molecular characteristics of gastric and colorectal carcinomas in the elderly / T. Arai, K. Takubo // *Pathol Int.* – 2007. – Vol. 57, № 6. – P. 303-314.

56. Basic cancer data and key IARC figures: 2020-2021 : [сайт]. – 2022. – URL: <https://www.iarc.who.int/biennial-report-2020-2021web/> (дата обращения: 12.02.2025).

57. Baukloh, J. K. Evaluation of the robotic approach concerning pitfalls in rectal surgery / J. K. Baukloh, M. Reeh, G. Spinoglio // *Eur J Surg Oncol.* – 2017. – Vol. 43, № 7. – P. 1304-1311.

58. Benton, S. C. Faecal occult blood testing for colorectal cancer screening: the past or the future / S. C. Benton, H. E. Seaman, S. P. Halloran // *Curr Gastroenterol Rep.* – 2015. – Vol. 17, № 2 : 428. – <https://doi.org/10.1007/s11894-015-0428-2>.

59. Bhurgri, H. Colon Cancer Screening – Is It Time Yet? / H. Bhurgri, S. Samiullah // *J Coll Physicians Surg Pak.* – 2017. – Vol. 27, № 6. – P. 327-328.

60. Cancer statistics in China and United States, 2022: profiles, trends, and determinants / C. Xia, X. Dong, H. Li [et al.] // *Chin Med J (Engl)*. – 2022. – Vol. 135, № 5. – P. 584-590.

61. Cancer statistics, 2025 / R. L. Siegel, T. B. Kratzer, A. N. Giaquinto [et al.] // *CA: A Cancer Journal for Clinicians* – 2026. – Vol. 75, № 1. – P. 10-45.

62. Cause of Death, Mortality and Occult Blood in Colorectal Cancer Screening / L. Kaalby, I. Al-Najami, U. Deding [et al.] // *Cancers (Basel)*. – 2022. – Vol. 14, № 1 : 246. – <https://doi.org/10.3390/cancers14010246>.
63. Cheong, C. Minimally Invasive Surgery for Rectal Cancer: Current Status and Future Perspectives / C. Cheong, N. K. Kim // *Indian J Surg Oncol*. – 2017. – Vol. 8, № 4. – P. 591-599.
64. Clinical characteristics and treatment propensity in elderly patients aged over 80 years with colorectal cancer / Y. H. Jung, J. Y. Kim, Y. N. [et al.] // *Korean J Intern Med*. – 2018. – Vol. 33, № 6. – P. 1182-1193.
65. COLOR II Study Group. A randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal cancer / H. J. Bonjer, C. L. Deijen, G. A. Abis [et al.] // *N Engl J Med*. – 2015. – Vol. 372, № 14. – P. 1324-1332.
66. Colorectal cancer / E. Dekker, P. J. Tanis, J. L. A. Vleugels [et al.] // *The Lancet*. – 2019. – Vol. 394. – P. 1467-1480.
67. Colorectal cancer / E. J. Kuipers, W. M. Grady, D. Lieberman [et al.] // *Nat Rev Dis Primers*. – 2015. – Vol. 1 : 15065. – <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.65>.
68. Colorectal cancer / World Health Organization : [сайт]. – 2026. – URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/colorectal-cancer> (дата обращения: 20.03.2026).
69. Colorectal cancer in the elderly: characteristics and short term results / J. J. Arenal-Vera, C. Tinoco-Carrasco, A. del-Villar-Negro [et al.] // *Rev Esp Enferm Dig*. – 2011. – Vol. 103, № 8. – P. 408-415.
70. Colorectal cancer pathogenesis, oncogenic signaling networks and targeted therapeutic advances / Y. Chen, J. Zhang, Y. Ding [et al.] // *Mol Biomed* – 2026. – Vol. 32, № 7. – <https://doi.org/10.1186/s43556-026-00433-4>.
71. Colorectal cancer Source: Globocan 2020 / World Health Organization : [сайт]. – 2022. – URL: [https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/10\\_8\\_9-Colorectum-fact-sheet.pdf](https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/10_8_9-Colorectum-fact-sheet.pdf) (дата обращения: 15.01.2023).
72. Colorectal cancer statistics, 2020 / R. L. Siegel, K. D. Miller, A. Goding Sauer [et al.] // *CA Cancer J Clin*. – 2020. – Vol. 70, № 3. – P. 145-164.

73. Colorectal cancer surgery in the very elderly patient: a systematic review of laparoscopic versus open colorectal resection / L. Devoto, V. Celentano, R. Cohen [et al.] // *Int J Colorectal Dis.* – 2017. – Vol. 32, № 9. – P. 1237-1242.
74. Colorectal cancer treatment in elderly patients: an update on recent clinical studies / F. Merlin, T. Prochilo, L. Tondulli [et al.] // *Clin Colorectal Cancer.* – 2008. – Vol. 7, № 6. – P. 357-363.
75. Comparison of surgical and oncologic outcomes in very elderly patients ( $\geq 80$  years old) and elderly (65-79 years old) colorectal cancer patients: a propensity score matching / Y. X. Cheng, X. Y. Liu, B. Kang [et al.] // *BMC Gastroenterol.* – 2022. – Vol. 22, № 1 : 205. – <https://doi.org/10.1186/s12876-022-02277-y>.
76. Comprehensive geriatric assessment can predict complications in elderly patients after elective surgery for colorectal cancer: A prospective observational cohort study / S. R. Kristjansson, A. Nesbakken, M. S. Jordhøy [et al.] // *Crit. Rev. Oncol. Hematol.* – 2010. – Vol. 76, № 3. – P. 208-217.
77. Comprehensive Overview of Colon Cancer – A Grim Reaper of the 21st Century / R. Kumar, S. Harilal, S. Carradori, B. Mathew // *Curr Med Chem.* – 2021. – Vol. 28, № 14. – P. 2657-2696.
78. Controversies of total mesorectal excision for rectal cancer in elderly patients / H. J. Rutten, M. den Dulk, V. E. Lemmens [et al.] // *Lancet Oncol.* – 2008. – Vol. 9, № 5. – P. 494-501.
79. Cost-effectiveness Evaluation of Laparoscopic Versus Robotic Minimally Invasive Colectomy / V. V. Simianu, W. B. Gaertner, K. Kuntz [et al.] // *Ann. Surg.* – 2020. – Vol. 272, № 2. – P. 334-341.
80. Cui, Y. Robot-assisted versus conventional laparoscopic operation in anus-preserving rectal cancer: a meta-analysis / Y. Cui, C. Li, Z. Xu // *Ther Clin Risk Manag.* – 2017. – Vol. 13. – P. 1247-1257.
81. Data analytics and artificial intelligence in predicting length of stay, readmission, and mortality: a population-based study of surgical management of

colorectal cancer / S. Masum, A. Hopgood, S. Stefan [et al.] // *Discov Oncol.* – 2022. – Vol. 13, № 1 :11. – <https://doi.org/10.1007/s12672-022-00472-7>.

82. Database of mortality. Available online / World Health Organization : [сайт]. – URL: [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/) (дата обращения: 11.11.2024).

83. Diagnostic Accuracy of Methylated SEPT9 for Blood-based Colorectal Cancer Detection: A Systematic Review and Meta-Analysis / J. Nian, X. Sun, S. Ming [et al.] // *Clin Transl Gastroenterol.* – 2017. – Vol. 8, № 1: e216. – <https://doi.org/10.1038/ctg.2016.66>.

84. Diagnostic and Prognostic Value of CEA and CA19-9 in Colorectal Cancer / L. Lakemeyer, S. Sander, M. Wittau [et al.] // *Diseases.* – 2021. – Vol. 9, № 1 : 21. – <https://doi.org/10.3390/diseases9010021>.

85. Diaz, A. Association of ICD-10 Clinical Modification Codes for Social Determinants of Health with Surgical Outcomes and Hospital Charges Among Cancer Patients / A. Diaz, T. Pawlik // *Ann Surg Oncol.* – 2024. – Vol. 31, № 2. – P. 1171-1177.

86. Differences in the therapeutic approach to colorectal cancer in young and elderly patients / J. A. Serra-Rexach, A. B. Jimenez, M. A. García-Alhambra [et al.] // *Oncologist.* – 2012. – Vol. 17, № 10. – P. 1277-1285.

87. Different clinical features according to the anastomotic leakage subtypes after rectal cancer surgeries: contained vs. free leakages / E. J. Park, J. Kang, H. Hur [et al.] // *PLoS One.* – 2018. – Vol. 13, № 12 : e0208572. – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208572>.

88. Does robot overcome obesity-related limitations of minimally invasive rectal surgery for cancer? / O. Bayraktar, E. Aytac, V. Ozben [et al.] // *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* – 2018. – Vol. 28, № 1 : e8-e11. – <https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000000500>.

89. Early detection of colorectal cancer based on circular DNA and common clinical detection indicators / J. Li, T. Jiang, Z. C. Ren [et al.] // *World J Gastrointest Surg.* – 2022. – Vol. 14, № 8. – P. 833-848.

90. Early-onset colorectal cancer in young individuals / G. Mauri, A. Sartore-Bianchi, A. G. Russo [et al.] // *Mol Oncol.* – 2019. – Vol. 13, № 2. – P. 109-131.
91. Ebner, D. W. Stool-Based Tests for Colorectal Cancer Screening: Performance Benchmarks Lead to High Expected Efficacy / D. W. Ebner, J. B. Kisiel // *Curr Gastroenterol Rep.* – 2020. – Vol. 22, № 7 : 32. – <https://doi.org/10.1007/s11894-020-00770-6>.
92. Eeghen, E.E. Thirty days post-operative mortality after surgery for colorectal cancer: a descriptive study / E. E. Eeghen, F. C. den Boer, R. J. Loffeld // *J Gastrointest Oncol.* – 2015. – Vol. 6, № 6. – P. 613-617.
93. Effect of laparoscopic-assisted resection versus open resection on pathological outcomes in rectal cancer: the ALaCaRT Randomized Clinical Trial / A. R. Stevenson, M. J. Solomon, J. W. Lumley [et al.] // *JAMA.* – 2015. – Vol. 314, № 13. – P. 1356-1363.
94. Effect of laparoscopic-assisted resection vs open resection of stage II or III rectal cancer on pathologic outcomes: the ACOSOG Z6051 Randomized Clinical Trial / J. Fleshman, M. Branda, D. J. Sargent [et al.] // *JAMA.* – 2015. – Vol. 314. – P. 1346-1355.
95. Effect of robotic-assisted vs conventional laparoscopic surgery on risk of conversion to open laparotomy among patients undergoing resection for rectal cancer: the ROLARR Randomized Clinical Trial / D. Jayne, A. Pigazzi, H. Marshall [et al.] // *JAMA.* – 2017. – Vol. 318, № 16. – P. 1569-1580.
96. Emerging trends in colorectal cancer: Dysregulated signaling pathways (Review) / R. Ahmad, J. K. Singh, A. Wunnava [et al.] // *Int J Mol Med.* – 2021. – Vol. 47, № 3 : 14. – <https://doi.org/10.3892/ijmm.2021.4847>.
97. EORTC Elderly Task Force experts' opinion for the treatment of colon cancer in older patients / A. G. Pallis, D. Papamichael, R. Audisio [et al.] // *Cancer Treat Rev.* – 2010. – Vol. 36, № 1. – P. 83-90.
98. Evaluation of preoperative geriatric assessment of elderly patients with colorectal carcinoma. A retrospective study / R. Indrakusuma, M. S. Dunker, J. J. Peetoom, W. H. Schreurs // *Eur. J. Surg. Oncol.* – 2015. – Vol. 41, № 1. – P. 21-27.

99. Expert report of the project «Continuous Updating» for 2018. Diet, nutrition, physical activity and colorectal cancer. Available online / World Cancer Research Foundation/American Cancer Research Institute : [сайт]. – 2019. – URL: <https://www.wcrf.org/dietandcancer> (дата обращения: 12.11.2024).
100. Fang, A. H. Review of Colonic Anastomotic Leakage and Prevention Methods / A. H. Fang, W. Chao, M. Ecker // *J Clin Med.* – 2020. – Vol. 9, № 12 : 4061. – <https://doi.org/10.3390/jcm9124061>.
101. Faster postoperative recovery by robotic-assisted surgery in elderly patients with sigmoid colon and rectal cancer / P. Xu, Y. Lv, Z. Niu [et al.] // *Clinical Surgical Oncology.* – 2022. – Vol. 1, № 1 : 100007. – <https://doi.org/10.1016/j.cson.2022.100007>.
102. Feng, Q. REAL Study Group. Robotic versus laparoscopic surgery for middle and low rectal cancer (REAL): short-term outcomes of a multicentre randomised controlled trial / Q. Feng, W. Yuan, T. Li // *Lancet Gastroenterol Hepatol.* – 2022. – Vol. 7, № 11. – P. 991-1004.
103. Frailty indicators and functional status in older patients after colorectal cancer surgery / B. Ronning, T. B. Wyller, M. S. Jordhoy [et al.] // *J. Geriatr. Oncol.* – 2014. – Vol. 5, № 1. – P. 26-32.
104. Global trends in colorectal cancer mortality: projections to the year 2035 / M. Araghi, I. Soerjomataram, M. Jenkins [et al.] // *Int J Cancer.* – 2019. – Vol. 144, № 12. – P. 2992-3000.
105. Golfinopoulos, V. Treatment of colorectal cancer in the elderly: a review of the literature / V. Golfinopoulos, G. Pentheroudakis, N. Pavlidis // *Cancer Treat Rev.* – 2006. – Vol. 32, № 1. – P. 1-8. – <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2005.10.002>.
106. Guren, M. G. The global challenge of colorectal cancer // *The Lancet Gastroenterology & Hepatology.* – 2019. – Vol. 4, № 12. – P. 894-895.
107. Health related quality of life in colorectal cancer patients: state of the art / S. Marventano, M. Forjaz, G. Grosso [et al.] // *BMC Surg.* – 2013. – Vol. 13, Suppl. 2 : S15. – <https://doi.org/10.1186/1471-2482-13-S2-S15>.

108. Immune senescence and immune activation in elderly colorectal cancer patients / S. Giunco, M. R. Petrara, F. Bergamo [et al.] // *Aging (Albany NY)*. – 2019. – Vol. 11, № 11. – P. 3864-3875.

109. Impact of age on outcome after colorectal cancer surgery in the elderly – a developing country perspective / M.R. Khan, H. Bari, S. N. Zafar, S. A. Raza // *BMC Surg.* – 2011. – Vol. 11 : 17. – <https://doi.org/10.1186/1471-2482-11-17>.

110. Impact of age on the short-term postoperative outcome of patients undergoing surgery for colorectal carcinoma / F. Marusch, A. Koch, U. Schmidt [et al.] // *Int J Colorectal Dis.* – 2002. – Vol. 17, № 3. – P. 177-184.

111. Impact of COVID-19 on colorectal cancer disparities and the way forward / S. Balzora, R. B. Issaka, A. Anyane-Yeboah [et al.] // *Gastrointest Endosc.* – 2020. – Vol. 92, № 4. – P. 946-950.

112. Implementation of a standardized surgical technique in robot-assisted restorative rectal cancer resection: a single center cohort study / J. D. Eriksen, H. V. Thaysen, K. J. Emmertsen [et al.] // *BMC Surg.* – 2022. – Vol. 22, № 1 : 360. – <https://doi.org/10.1186/s12893-022-01809-3>.

113. Implementation of colorectal cancer screening interventions in low-income and middle-income countries: a scoping review protocol / D. Schliemann, N. Matovu, K. Ramanathan [et al.] // *BMJ Open.* – 2020. – Vol. 10, № 6 : e037520. – <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037520>.

114. International Agency for Research on Cancer. Cancer newsletters. Available online / World Health Organization : [сайт]. – 2024. – URL: <http://gco.iarc.fr/today/fact-sheets-cancers> (дата обращения: 25.11.2024).

115. Itatani, Y. Treatment of Elderly Patients with Colorectal Cancer / Y. Itatani, K. Kawada, Y. Sakai // *Biomed Res Int.* – 2018. – Vol. 2018 : 2176056. – <https://doi.org/10.1155/2018/2176056>.

116. Jaffray, D. A. Bringing global access to radiation therapy: time for a change in approach / D. A. Jaffray, M. Gospodarowicz // *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* – 2014. – Vol. 89, № 3. – P. 446-447.

117. Lang, D. Diagnosis and Management of Rectal Cancer in Patients Younger Than 50 Years: Rising Global Incidence and Unique Challenges / D. Lang, K. K. Ciombor // *J Natl Compr Canc Netw.* – 2022. – Vol. 20, № 10. – P. 1169-1175.

118. Laparoscopic colorectal cancer resections in the obese: a systematic review / A. Fung, N. Trabulsi, M. Morris [et al.] // *Surg Endosc.* – 2017. – Vol. 31, № 5. – P. 2072-2088.

119. Laparoscopic Versus Open Colectomy for Colorectal Cancer: Postoperative Outcomes – A Systematic Review / M. J. Karkaman, Dr. N. A. Alhumairi, N. M. Alshahrani [et al.] // *The Review of diabetic studies.* – 2025. – Vol. 21, № S4. – P. 664-672.

120. Lifestyle factors and health-related quality of life in colorectal cancer survivors / S. Schlesinger, J. Walter, J. Hampe [et al.] // *Cancer Causes Control.* – 2014. – Vol. 25, № 1. – P. 99-110.

121. Long-term changes in physical capacity after colorectal cancer treatment / M. E. Hamaker, M. C. Prins, A. H. Schiphorst [et al.] // *J. Geriatr. Oncol.* – 2015. – Vol. 6, № 2. – P. 153-164.

122. Long-term oncological outcomes of robotic versus laparoscopic total mesorectal excision of mid-low rectal cancer following neoadjuvant chemoradiation therapy / D. R. Lim, S. U. Bae, H. Hur [et al.] // *Surg Endosc.* – 2017. – Vol. 31, № 4. – P. 1728-1737.

123. Low rectal cancer: classification and standardization of surgery / E. Rullier, Q. Denost, V. Vendrely [et al.] // *Dis Colon Rectum.* – 2013. – Vol. 56, № 5. – P. 560-567.

124. Luo, W. Laparoscopic versus open surgery for elderly patients with colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis of matched studies / W. Luo, M. Wu, Y. Chen // *ANZ J Surg.* – 2022. – Vol. 92, № 9. – P. 2003-2017.

125. Mental Health Disorders are More Common in Colorectal Cancer Survivors and Associated With Decreased Overall Survival / S. Lloyd, D. Baraghoshi, R. Tao [et al.] // *Am. J. Clin. Oncol.* – 2019. – Vol. 42, № 4. – P. 355-362.

126. Molecular Pathogenesis of Colorectal Cancer with an Emphasis on Recent Advances in Biomarkers, as Well as Nanotechnology-Based Diagnostic and Therapeutic Approaches / F. A. Al-Joufi, A. Setia, M. M. Salem-Bekhit [et al.] // *Nanomaterials*. – 2022. – Vol. 12, № 1 : 169. – <https://doi.org/10.3390/nano12010169>.

127. Mols, F. Symptoms of anxiety and depression among colorectal cancer survivors from the population-based, longitudinal PROFILES Registry: Prevalence, predictors, and impact on quality of life / F. Mols, D. Schoormans, I. de Hingh, S. Oerlemans, O. Husson // *Cancer*. – 2018. – Vol. 124. – P. 2621-2628.

128. Montagnana, M. Cancer diagnostics: current concepts and future perspectives / M. Montagnana, G. Lippi // *Ann Transl Med*. – 2017. – Vol. 5, № 13 : 268. – <https://doi.org/10.21037/atm.2017.06.20>.

129. Nutrition in the elderly. Frequently asked questions / B. K. John, M. Bullock, L. Brenner [et al.] // *Am J Gastroenterol*. – 2013. – Vol. 108, № 8. – P. 1252-1266.

130. Oncologic outcome of colorectal cancer patients over age 80: a propensity score-matched analysis / B. Y. Oh, J. W. Huh, H. C. Kim [et al.] // *Int J Colorectal Dis*. – 2018. – Vol. 33, № 8. – P. 1011-1018.

131. Oncological outcomes after robotic proctectomy for rectal cancer: analysis of a prospective database / T. Sammour, S. Malakorn, B. K. Bednarski [et al.] // *Ann Surg*. – 2018. – Vol. 267, № 3. – P. 521-526.

132. Oncological outcomes of robotic-assisted laparoscopic versus open lateral lymph node dissection for locally advanced low rectal cancer / T. Yamaguchi, Y. Kinugasa, A. Shiomi [et al.] // *Surg Endosc*. – 2018. – Vol. 32, № 11. – P. 4498-4505.

133. Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): Short-term outcomes of an open-label randomised controlled trial / S. B. Kang, J. W. Park, S. Y. Jeong [et al.] // *Lancet Oncol*. – 2010. – Vol. 11, № 7. – P. 637-645.

134. Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): 10-year follow-up of an open-label,

non-inferiority, randomised controlled trial / J. W. Park, S. B. Kang, J. Hao [et al.] // *Lancet Gastroenterol Hepatol.* – 2021. – Vol. 6, № 7. – P. 569-577.

135. Open, Laparoscopic, and Robotic Approaches to Treat Colorectal Cancer: A Comprehensive Review of Literature / J. Vilsan, S. A. Maddineni, N. Ahsan [et al.] // *Cureus.* – 2023. – Vol. 15, № 5 : e38956. – <https://doi.org/10.7759/cureus.38956>.

136. Optimizing the Quality of Colorectal Cancer Screening Worldwide / M. F. Kaminski, D. J. Robertson, C. Senore, D. K. Rex // *Gastroenterology.* – 2020. – Vol. 158, № 2. – P. 404-417.

137. Overall Survival of Elderly Patients Having Surgery for Colorectal Cancer Is Comparable to Younger Patients: Results from a South Asian Population / P. C. Chandrasinghe, D. S. Ediriweera, T. Nazar [et al.] // *Gastroenterol Res Pract.* – 2017. – Vol. 2017 : 9670512. – <https://doi.org/10.1155/2017/9670512>.

138. Oxidative Stress and DNA Damage Markers in Colorectal Cancer / D. Acevedo-León, L. Monzó-Beltrán, L. Pérez-Sánchez [et al.] // *Int J Mol Sci.* – 2022. – Vol. 23, № 19 : 11664. – <https://doi.org/10.3390/ijms231911664>.

139. Pallis, A. G. Is age a negative prognostic factor for the treatment of advanced/metastatic non-small-cell lung cancer? / A. G. Pallis, C. Gridelli // *Cancer Treat Rev.* – 2010. – Vol. 36, № 5. – P. 436-441.

140. Patient-reported bowel, urinary and sexual outcomes after laparoscopic-assisted resection or open resection for rectal cancer: the Australasian Laparoscopic Cancer of the Rectum Randomized Clinical Trial (ALaCart) / R. Mercieca-Bebber, R. Eggins, K. Brown [et al.] // *Ann Surg.* – 2023. – Vol. 277, № 3. – P. 449-455.

141. Personalized management of elderly patients with rectal cancer: Expert recommendations of the European Society of Surgical Oncology, European Society of Coloproctology, International Society of Geriatric Oncology, and American College of Surgeons Commission on Cancer / I. Montroni, G. Ugolini, N. M. Saur [et al.] // *Eur J Surg Oncol.* – 2018. – Vol. 44, № 11. – P. 1685-1702.

142. Personalized surgical management of colorectal cancer in elderly population / G. Ugolini, F. Ghignone, D. Zattoni [et al.] // *World J Gastroenterol.* – 2014. – Vol. 20, № 14. – P. 3762-3777.

143. Personalized Treatment Modalities for Rectal Cancer: Advances in Neoadjuvant Treatment / N. Pakvisal, L. Pappas, B. A. Caughey [et al.] // *J Clin Med.* – 2025. – Vol. 14, № 13 : 4411. – <https://doi.org/10.3390/jcm14134411>.

144. Postoperative mortality risk prediction that incorporates intraoperative vital signs: development and internal validation in a historical cohort / J. X. Ke, D. I. McIsaac, R. B. George [et al.] // *Can J Anaesth.* – 2022. – Vol. 69, № 9. – P. 1086-1098.

145. PQIP Project team and Clinical Reference Group. The Perioperative Quality Improvement Programme (PQIP patient study): protocol for a UK multicentre, prospective cohort study to measure quality of care and outcomes after major surgery / S. R. Moonesinghe, D. McGuckin, P. Martin [et al.] // *Perioper Med (Lond).* – 2022. – Vol. 11, № 1 : 37. – <https://doi.org/10.1186/s13741-022-00262-3>.

146. Predictive Model of the Risk of In-Hospital Mortality in Colorectal Cancer Surgery, Based on the Minimum Basic Data Set / J. M. García-Torrecillas, M. C. Olvera-Porcel, M. Ferrer-Márquez [et al.] // *Int J Environ Res Public Health.* – 2020. – Vol. 17, № 12 : 4216. – <https://doi.org/10.3390/ijerph17124216>.

147. Predictors of short-term postoperative survival after elective colectomy in colon cancer patients  $\geq 80$  years of age / H. B. Neuman, J. M. Weiss, G. Levenson [et al.] // *Ann Surg Oncol.* – 2013. – Vol. 20, № 5. – P. 1427-1435.

148. Preoperative geriatric assessment and tailored interventions in frail older patients with colorectal cancer: A randomized controlled trial / N. Ommundsen, T. B. Wyller, A. Nesbakken [et al.] // *Colorectal Dis. Off. J. Assoc. Coloproctol. Great Br. Irel.* – 2018. – Vol. 20, № 1. – P. 16-25.

149. Preoperative nutritional risk assessment in predicting postoperative outcome in patients undergoing major surgery / M. A. Kuzu, H. Terzioğlu, V. Genç [et al.] // *N. World J Surg.* – 2006. – Vol. 30, № 3. – P. 378-390.

150. Prognostic nutritional index predicts postoperative outcome in colorectal cancer / Y. Mohri, Y. Inoue, K. Tanaka [et al.] // *World J Surg.* – 2013. – Vol. 37, № 11. – P. 2688-2692.

151. Rabeneck, L. International Perspective on the Burden of Colorectal Cancer and Public Health Effects / L. Rabeneck, H. M. Chiu, C. Senore // *Gastroenterology*. – 2020. – Vol. 158, № 2. – P. 447-452.

152. Ranking and rankability of hospital postoperative mortality rates in colorectal cancer surgery / D. Henneman, A. C. van Bommel, A. Snijders [et al.] // *Ann Surg*. – 2014. – Vol. 259, № 5. – P. 844-849.

153. Rawla, P. Epidemiology of colorectal cancer: incidence, mortality, survival, and risk factors / P. Rawla, T. Sunkara, A. Barsouk // *Prz Gastroenterol*. – 2019. – Vol. 14, № 2. – P. 89-103.

154. Rectal cancer in old age – is it appropriately managed? Evidence from population-based analysis of routine data across the English national health service / R. J. Birch, J. C. Taylor, A. Downing [et al.] // *Eur J Surg Oncol*. – 2019. – Vol. 45, № 7. – P. 1196-1204.

155. Rentsch, M. Surgery for Colorectal Cancer - Trends, Developments, and Future Perspectives / M. Rentsch, T. Schiergens, A. Khandoga, J. Werner // *Visc Med*. – 2016. – Vol. 32, № 3. – P. 184-191.

156. Risk factors for anastomotic leakage and leak-related mortality after colonic cancer surgery in a nationwide audit / I.S. Bakker, I. Grossmann, D. Henneman [et al.] // *Br J Surg*. – 2014. – Vol. 101, № 4. – P. 424-432.

157. Risk stratification tools for predicting morbidity and mortality in adult patients undergoing major surgery: qualitative systematic review / S. R. Moonesinghe, M. G. Mythen, P. Das [et al.] // *Anesthesiology*. – 2013. – Vol. 119, № 4. – P. 959-981.

158. Robot-assisted total mesorectal excision for rectal cancer: case-matched comparison of short-term surgical and functional outcomes between the da Vinci Xi and Si / L. Morelli, G. Di Franco, S. Guadagni [et al.] // *Surg Endosc*. – 2018. – Vol. 32, № 2. – P. 589-600.

159. Robot-assisted versus laparoscopic surgery for lower rectal cancer: the impact of visceral obesity on surgical outcomes / A. Shiomi, Y. Kinugasa, T. Yamaguchi [et al.] // *Int J Colorectal Dis*. – 2016. – Vol. 31, № 10. – P. 1701-1710.

160. Robot-assisted Versus Laparoscopic Surgery for Rectal Cancer: A Phase II Open Label Prospective Randomized Controlled Trial / M. J. Kim, S. C. Park, J. W. Park [et al.] // *Ann Surg.* – 2018. – Vol. 267, № 2. – P. 243-251.

161. Robotic rectal cancer surgery in obese patients may lead to better short-term outcomes when compared to laparoscopy: a comparative propensity scored match study / S. Panteleimonitis, O. Pickering, H. Abbas [et al.] // *Int J Colorectal Dis.* – 2018. – Vol. 33, № 8. – P. 1079-1086.

162. Robotic Resection is a Good Prognostic Factor in Rectal Cancer Compared with Laparoscopic Resection: Long-term Survival Analysis Using Propensity Score Matching / J. Kim, S. J. Baek, D. W. Kang [et al.] // *Dis Colon Rectum.* – 2017. – Vol. 60, № 3. – P. 266-273.

163. Robotic surgery in emergency setting: 2021 WSES position paper / N. de'Angelis, J. Khan, F. Marchegiani [et al.] // *World J Emerg Surg.* – 2022. – Vol. 17, № 1 : 4. – <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00410-6>.

164. Robotic versus laparoscopic low anterior resection for rectal cancer: A meta-analysis / Y. Sun, H. Xu, Z. Li [et al.] // *World J Surg Oncol.* – 2016. – Vol. 14 : 61. – <https://doi.org/10.1186/s12957-016-0816-6>.

165. Robotic Versus Laparoscopic Minimally Invasive Surgery for Rectal Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials / F. P. Prete, A. Pezzolla, F. Prete [et al.] // *Ann Surg.* – 2018. – Vol. 267, № 6. – P. 1034-1046.

166. Robotic versus laparoscopic surgery for rectal cancer: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / J. Zou, H. Zhu, Y. Tang [et al.] // *BMC.* – 2025. – Vol. 25, № 86. – <https://doi.org/10.1186/s12893-025-02805-z>.

167. Robotic versus laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer: a meta-analysis of eight studies / B. Xiong, L. Ma, W. Huang [et al.] // *J Gastrointest Surg.* – 2015. – Vol. 19, № 3. – P. 516-526.

168. Robotic Versus Laparoscopic Versus Open Surgery for Rectal Cancer / Z. Madarasz, M. Leitz, M. Vladimirov [et al.] // J. Clin. Med. – 2025ю – Vol. 14 : 6743. – <https://doi.org/10.3390/jcm14196743>.

169. Robotic vs Laparoscopic Surgery for Middle and Low Rectal Cancer: The REAL Randomized Clinical Trial / Q. Feng, W. Yuan, T. Li [et al.] // JAMA. – 2025. – Vol. 334, № 2. – P.136-148.

170. Robotic-assisted laparoscopic low anterior resection with total mesorectal excision for rectal cancer / A. Pigazzi, J. D. Ellenhorn, G. H. Ballantyne, I. B. Paz // Surg Endosc. – 2006 – Vol. 20, № 10. – P. 1521-1525.

171. Sanoff, H. K. Managing older patients with colorectal cancer / H. K. Sanoff, H. Bleiberg, R. M. Goldberg // J Clin Oncol. – 2007. – Vol. 25, № 14. – P. 1891-1897.

172. Saxena, P. Emergency Surgery Score as an Effective Risk Stratification Tool for Patients Undergoing Emergency Surgeries: A Narrative Review / P. Saxena, A. Nair // Cureus. – 2022. – Vol. 14, № 6 : e26226. – <https://doi.org/10.7759/cureus.26226>.

173. Schmid, D. Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: A systematic review and meta-analysis / D. Schmid, M. F. Leitzmann // Ann. Oncol. – 2014. – Vol. 25, № 7. – P. 1293-1311.

174. Short-term outcomes of the Australasian randomized clinical study comparing laparoscopic and conventional open surgical treatments for colon cancer: The ALCCaS trial / P. J. Hewett, R. A. Allardyce, P. F. Bagshaw [et al.] // Ann. Surg. – 2008. – Vol. 248, № 5. – P. 728-738.

175. Short-term surgical outcomes from a randomized controlled trial to evaluate laparoscopic and open D3 dissection for stage II/III colon cancer: Japan Clinical Oncology Group Study JCOG 0404 / S. Yamamoto, M. Inomata, H. Katayama [et al.] // Ann Surg. – 2014. – Vol. 260, № 1. – P. 23-30.

176. Social support following diagnosis and treatment for colorectal cancer and associations with health-related quality of life: Results from the UK ColoREctal

Wellbeing (CREW) cohort study / J. Haviland, S. Sodergren, L. Calman [et al.] // *Psycho-Oncology*. – 2017. – Vol. 26, № 12. – P. 2276-2284.

177. Song, M. Influence of the Gut Microbiome, Diet, and Environment on Risk of Colorectal Cancer / M. Song, A. T. Chan, J. Sun // *Gastroenterology*. – 2020. – Vol. 158, № 2. – P. 322-340.

178. Successful and safe introduction of laparoscopic colorectal cancer surgery in Dutch hospitals / N. E. Kolfschoten, N. J. van Leersum, G. A. Gooiker[et al.] // *Ann. Surg.* – 2013. – Vol. 257, № 5. – P. 916-921.

179. Surgical approach and geriatric evaluation for elderly patients with colorectal cancer / M. Vacante, E. Cristaldi, F. Basile [et al.] // *Updates Surg.* – 2019. – Vol. 71, № 3. – P. 411-417.

180. Swaminathan, D. Geriatric oncology: problems with under-treatment within this population / D. Swaminathan, V. Swaminathan // *Cancer Biol Med.* – 2015. – Vol. 12, № 4. – P. 275-283.

181. Telerobotic-assisted laparoscopic right and sigmoid colectomies for benign disease / P. A. Weber, S. Merola, A. Wasielewski, G. H. Ballantyne // *Dis Colon Rectum*. – 2002. – Vol. 45, № 12. – P. 1689-1694.

182. Tests and investigations for colorectal cancer screening / M. R. Carroll, H. E. Seaman, S. P. Halloran // *Clin Biochem.* – 2014. – Vol. 47, № 10-11. – P. 921-939.

183. The clinical features, management, and survival of elderly patients with colorectal cancer / L. Shen, K. Meng, Y. Wang [et al.] // *J Gastrointest Oncol.* – 2021. – Vol. 12, № 1. – P. 89-99.

184. The Effect of Complications on Oncological Outcomes of Colorectal Cancer Patients After Primary Surgery: A Propensity Score Matching Analysis / X. Y. Liu, B. Kang, Y. X. Cheng [et al.] // *Front Oncol.* – 2022. – Vol. 12 : 857062. – <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.857062>.

185. The impact of COVID-19 pandemic in the colorectal cancer prevention / G. del Vecchio Blanco, E. Calabrese, L. Biancone [et al.] // *Int J Colorectal Dis.* – 2020. – Vol. 35, № 10. – P. 1951-1954.

186. The impact of the first peak of the COVID-19 pandemic on colorectal cancer services in England and Wales: A national survey / J. M. Boyle, A. Kuryba, H. A. Blake [et al.] // *Colorectal Dis.* – 2021. – Vol. 23. – P. 1733-1744.

187. The influence of nutritional status on complications after major intraabdominal surgery / H. Sungurtekin, U. Sungurtekin, C. Balci [et al.] // *J Am Coll Nutr.* – 2004. – Vol. 23, № 3. – P. 227-232.

188. The Influence of Sex and/or Gender on the Occurrence of Colorectal Cancer in the General Population in Developed Countries: A Scoping Review / A. Martinez, P. Grosclaude, S. Lamy, C. Delpierre // *Int J Public Health.* – 2024. – Vol. 69 : 1606736. – <https://doi.org/10.3389/ijph.2024.1606736>.

189. The safety and effectiveness of robot-assisted versus laparoscopic TME in patients with rectal cancer: a meta-analysis and systematic review / X. Li, T. Wang, L. Yao [et al.] // *Medicine (Baltimore).* – 2017. – Vol. 96, № 29 : e7585. – <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007585>.

190. The short-term and oncologic outcomes of younger VS older colorectal cancer patients undergoing primary surgery: a propensity score matching analysis / X. Y. Liu, B. Kang, Y. X. Cheng [et al.] // *BMC Cancer.* – 2022. – Vol. 22, № 1 : 153. – <https://doi.org/10.1186/s12885-022-09246-4>.

191. The TNM classification of malignant tumours-towards common understanding and reasonable expectations / B. O'Sullivan, J. Brierley, D. Byrd [et al.] // *Lancet Oncol.* – 2017. – Vol. 18, № 7. – P. 849-851.

192. Thirty-day postoperative mortality after colorectal cancer surgery in England / E. J. Morris, E. F. Taylor, J. D. Thomas [et al.] // *Gut.* – 2011. – Vol. 60, № 6. – P. 806-813.

193. Total mesorectal excision for rectal cancer in an unselected population: quality assessment in a low volume center / F. T. J. Floris, I. Dawson, J. H. W. de Wilt [et al.] // *Int J Colorectal Dis.* – 2009. – Vol. 24, № 8. – P. 923-929.

194. Tumour characteristics, treatment patterns and survival of patients aged 80 years or older with colorectal cancer / K. Kotake, M. Asano, H. Ozawa [et al.] // *Colorectal Dis.* – 2015. – Vol. 17, № 3. – P. 205-215.

195. Use of faecal markers in screening for colorectal neoplasia: a European group on tumor markers position paper / M. J. Duffy, L. G. van Rossum, S. T. van Turenhout [et al.] // *Int J Cancer*. – 2011. – Vol. 128, № 1. – P. 3-11.

196. What are 30-day postoperative outcomes following splenic flexure mobilization during anterior resection? / R. M. Carlson, P. L. Roberts, J. F. Hall [et al.] // *Tech Coloproctol*. – 2014. – Vol.18, № 3. – P. 257-264.

197. Williamson, A. J. Influence of the Microbiome on Anastomotic Leak / A. J. Williamson, J. C. Alverdy // *Clin Colon Rectal Surg*. – 2021. – Vol. 34, № 6. – P. 439-446.

198. Williamson, T. Robotic Surgery Techniques to Improve Traditional Laparoscopy / T. Williamson, S. E. Song // *JLS*. – 2022. – Vol. 26, № 2 : e2022.00002. – <https://doi.org/10.4293/JLS.2022.00002>.

199. Zarnescu, E. C. Updates of Risk Factors for Anastomotic Leakage after Colorectal Surgery / E. C. Zarnescu, N. O. Zarnescu, R. Costea / *Diagnostics (Basel)*. – 2021. – Vol. 11, № 12 : 2382. – <https://doi.org/10.3390/diagnostics11122382>.

## СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Рисунок 1. Дизайн исследования.....	45
Таблица 1. Классификация степени тяжести послеоперационных осложнений по Clavien-Dindo.....	46
Таблица 2. Отличие в сравниваемых группах показателя возраст.....	49
Рисунок 2. Диаграмма размаха значения показателя «Возраст» в сравниваемых группах пациентов.....	49
Таблица 3. Демографические данные сравниваемых групп пациентов.....	50
Таблица 4. Отличие переменной индекса массы тела в сравниваемых группах.....	51
Рисунок 3. Диаграмма размаха значения индекса массы тела в анализируемых группах пациентов.....	51
Таблица 5. Клинико-anamнестические данные сравниваемых групп пациентов.....	52
Рисунок 4. Анализ предшествующей операции на брюшной полости в зависимости от доступа.....	53
Таблица 6. Распределение пациентов в сравниваемых группах пациентов по сопутствующей патологии и индексу коморбидности Charlson.....	54
Таблица 7. Распределение пациентов в сравниваемых группах по локализации опухоли в прямой кишке.....	55
Рисунок 5. Диаграмма размаха значения – расстояние до нижнего полюса в анализируемых группах пациентов.....	55
Таблица 8. Отличие в параметре «расстояние до нижнего полюса».....	56
Таблица 9. Распределение оперативных вмешательств в сравниваемых группах пациентов в зависимости от опыта оперирующего хирурга (количество операций по поводу рака прямой кишки в год).....	56
Таблица 10. Результаты оценки интраоперационного периода у пациентов сравниваемых групп.....	57

Таблица 11. Результаты оценки патогистологического исследования в сравниваемых группах пациентов .....	59
Рисунок 6. Диаграмма размаха значения «Наибольший размер опухоли» в анализируемых группах пациентов .....	61
Рисунок 7. Диаграмма размаха значения «Дистальный клиренс» в анализируемых группах пациентов .....	61
Рисунок 8. Диаграмма размаха значения «Хирургический клиренс» в анализируемых группах пациентов .....	62
Рисунок 9. Диаграмма размаха значения «Количество исследованных лимфоузлов» в анализируемых группах пациентов .....	62
Рисунок 10. Диаграмма размаха значения «Количество пораженных лимфоузлов» в анализируемых группах пациентов .....	63
Рисунок 11. Лирообразное вскрытие, выделение прямой кишки .....	67
Рисунок 12. Выделение прямой кишки.....	67
Рисунок 13. Выделение прямой кишки с использованием тазового ретрактора .....	67
Рисунок 14. Удаленный препарат прямой кишки (общий вид) .....	68
Рисунок 15. Удаленный препарат прямой кишки .....	68
Рисунок 16. Положение пациента.....	70
Рисунок 17. Расстановка троакаров.....	70
Рисунок 18. Медиальная мобилизация сигмовидной кишки.....	71
Рисунок 19. Парааортальная лимфаденэктомия .....	71
Рисунок 20. Прямая кишка .....	72
Рисунок 21. Устройство для ретракции прямой кишки (внешний вид) .....	74
Рисунок 22. Положение устройства в брюшной полости во время захвата прямой кишки .....	75
Рисунок 23. Фиксация прямой кишки устройством для ретракции прямой кишки.....	76
Рисунок 24. Полезная модель на устройство для ретракции прямой кишки (внешний вид).....	78

Рисунок 25. Элементы полезной модели на устройства для ретракции прямой кишки .....	79
Рисунок 26. Роботические инструменты системы «Da Vinci».....	80
Рисунок 27. Расположение пациента на операционном столе .....	81
Рисунок 28. Расстановка троакаров.....	82
Рисунок 29. Расположение роботической консоли .....	82
Рисунок 30. Пересечение нижней брыжеечной вены.....	83
Рисунок 31. Мобилизация прямой кишки .....	83
Рисунок 32. Пересечение прямой кишки.....	84
Рисунок 33. Фиброколоноскоп Pentax (Япония) .....	88
Рисунок 34. Мультиспиральная компьютерная томография: несостоятельность анастомоза.....	89
Рисунок 35. Снимки магнитно-резонансной томографии .....	90
Рисунок 36. Ультразвуковое изображение опухоли прямой кишки с признаками инфильтрации подслизистого слоя uT1 .....	91
Рисунок 37. Эндоректальное ультразвуковое исследование в режиме соноэластографии злокачественной опухоли прямой кишки с участками синего окрашивания .....	92
Таблица 12. Критерии оценки качества препарата тотальной мезоректуэктомии по P. Quirke.....	93
Таблица 13. Сравнительный анализ продолжительности оперативного вмешательства и объема кровопотери в сравниваемых группах пациентов.....	98
Рисунок 38. Диаграмма размаха значения показателя кровопотери в сравниваемых группах.....	99
Рисунок 39. Диаграмма размаха значения продолжительности операции в сравниваемых группах.....	99
Таблица 14. Результаты оценки интенсивности болевого синдрома в сравниваемых группах по шкале NRS в динамике.....	100
Таблица 15. Интраоперационные осложнения у пациентов групп сравнения .....	102

Таблица 16. Результаты оценки случаев и причин конверсии у пациентов сравнимых групп.....	102
Таблица 17. Результаты оценки течения послеоперационного периода в сравнимых группах.....	104
Рисунок 40. Диаграмма размаха значения показателя восстановления перистальтики в сравнимых группах пациентов.....	104
Рисунок 41. Диаграмма размаха значения сроков появления первого стула или начала функционирования стомы в группах сравнения.....	105
Рисунок 42. Диаграмма размаха значения показателя срока пребывания в стационаре в сравнимых группах пациентов.....	105
Таблица 18. Анализ показателей и причин возврата в отделение анестезиологии-реанимации в сравнимых группах пациентов.....	106
Таблица 19. Результаты оценки развития ранних послеоперационных осложнений в сравнимых группах.....	107
Таблица 20. Результаты оценки степени тяжести ранних послеоперационных осложнений в сравнимых группах по Clavien-Dindo.....	109
Таблица 21. Результаты оценки отдаленных послеоперационных осложнений в группах сравнения.....	110
Таблица 22. Результаты оценки закрытия стомы в группах сравнения.....	110
Таблица 23. Результаты оценки срока закрытия стомы в группах сравнения.....	111
Таблица 24. Результаты оценки развития рецидивов в группах сравнения.....	112
Таблица 25. Частота летального исхода в отдаленном периоде в группах сравнения.....	113
Рисунок 43. Кривая общей выживаемости в сравнимых группах.....	114
Таблица 26. Результаты оценки по шкале EQ-5D-3L в группах сравнения.....	115
Таблица 27. Структура выборок при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства.....	116
Таблица 28. Параметры нейронной сети при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства.....	117

Таблица 29. Результаты прогноза на обучающей выборке при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства .....	118
Таблица 30. Результаты прогноза на тестовой выборке при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства .....	118
Рисунок 44. График ROC-кривой для обучающей выборки при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства .....	120
Рисунок 45. График ROC-кривой для тестовой выборки при моделировании развития инфекции области хирургического вмешательства .....	120
Таблица 31. Структура выборок моделирования развития несостоятельности анастомоза.....	121
Таблица 32. Параметры нейронной сети – моделирование развития несостоятельности анастомоза.....	123
Таблица 33. Результаты прогноза на обучающей выборке моделирования развития несостоятельности анастомоза .....	123
Таблица 34. Результаты прогноза на тестовой выборке моделирования развития несостоятельности анастомоза .....	124
Рисунок 46. График ROC-кривой для обучающей выборки моделирования развития несостоятельности анастомоза .....	125
Рисунок 47. График ROC -кривой для тестовой выборки моделирования развития несостоятельности анастомоза .....	126
Рисунок 48. 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.....	127

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение А

## Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2024664306

**Программа прогнозирования несостоятельности  
колоректального анастомоза у пожилых пациентов  
методом нейронных сетей**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет» (RU)*

Авторы: *Акиньшина Вера Александровна (RU), Ширалиев  
Руслан Магомед-Аминович (RU), Половинкин Вадим  
Владимирович (RU), Халафян Алексан Альбертович (RU)*

Заявка № 2024662877

Дата поступления 07 июня 2024 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 19 июня 2024 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*



Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 429b6a0613612564b196183b73b4aa7  
Владимир Зубов Юрий Сергеевич  
Действителен с 18.08.2023 по 02.08.2024

Ю.С. Зубов

Приложение Б  
Патент на изобретение

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ  
**№ 2827455**

**Устройство для ретракции прямой кишки при её  
резекции лапароскопическим доступом**

Патентообладатели: *Половинкин Вадим Владимирович (RU),  
Ширалиев Руслан Магомет-Аминович (RU), Ермаков Евгений  
Алексеевич (RU), Доронин Николай Владимирович (RU),  
Ширалиева Светлана Михайловна (RU), Такаш Замира  
Шамилевна (RU)*

Авторы: *Половинкин Вадим Владимирович (RU), Ширалиев Руслан  
Магомет-Аминович (RU), Ермаков Евгений Алексеевич (RU),  
Доронин Николай Владимирович (RU), Ширалиева Светлана  
Михайловна (RU), Такаш Замира Шамилевна (RU)*

Заявка № 2024102633

Приоритет изобретения 01 февраля 2024 г.

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 26 сентября 2024 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 01 февраля 2044 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

*Ю.С. Зубов*



Приложение В  
Патент на полезную модель

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

**№ 233235**

**Устройство для ретракции прямой кишки при её  
резекции эндовидеохирургическим доступом**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Кубанский государственный медицинский университет"  
Министерства Здравоохранения Российской Федерации (RU)*

Авторы: *Половинкин Вадим Владимирович (RU), Ширалиев  
Руслан Магомед-Аминович (RU), Доронин Николай  
Владимирович (RU), Воронцов Артур Олегович (RU), Волков  
Артем Викторович (RU)*

Заявка № 2024137553

Приоритет полезной модели 13 декабря 2024 г.

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре полезных  
моделей Российской Федерации 11 апреля 2025 г.

Срок действия исключительного права  
на полезную модель истекает 13 декабря 2034 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Ю.С. Зубов*



**Приложение Г**  
**Акты внедрения**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ - КРАЕВАЯ  
КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №1  
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА  
С.В. ОЧАПОВСКОГО»**  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

1 Мая ул., д. 167, г. Краснодар, 350086  
Краснодарский край, Российская Федерация  
тел: (861) 252-95-58, 252-73-02  
факс: (861) 252-82-17, 215-35-12  
e-mail: kkb1@mail.ru  
ИНН 2311040088

от 06.12.2024 № 1606-05.3

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»  
Главный врач  
ГБУЗ «НИИ-ККБ №1»  
В.А. Порханов  
2024 г.



**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**

в практику ГБУЗ «НИИ-ККБ №1» результата интеллектуальной деятельности - полезной модели «Устройство для ретракции прямой кишки при её резекции эндовидеохирургическим доступом», полученного в рамках выполнения научного проекта «Создание и внедрение устройства для ретракции прямой кишки при выполнении робот-ассистированных и лапароскопических операций», поддержанного внутренним грантом «Приоритет 2030-КубГМУ»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя - главный врач ГБУЗ «НИИ-ККБ №1» доктор медицинских наук, профессор Порханов Владимир Алексеевич, членов комиссии: заместитель главного врача по хирургии, доктор медицинских наук, профессор Барышев Александр Геннадиевич; заведующий отделением абдоминальной онкологии №2, кандидат медицинских наук Бальян Арман Станиславович составили акт о внедрении в эксплуатацию в колопроктологическом отделении и в отделении абдоминальной онкологии №2 результата интеллектуальной деятельности - полезной модели «Устройство для ретракции прямой кишки при её резекции эндовидеохирургическим доступом», полученного в рамках выполнения

научного проекта «Создание и внедрение устройства для ретракции прямой кишки при выполнении робот-ассистированных и лапароскопических операций», поддержанного внутренним грантом «Приоритет 2030-КубГМУ».

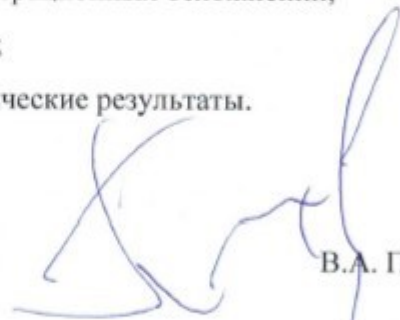
С целью усовершенствования технологии в колопроктологическом отделении и в отделении абдоминальной онкологии №2 ГБУЗ «НИИ-ККБ №1» совместно с ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России проводятся исследовательские работы с применением полезной модели, включающие: сбор дополнительного клинического материала, сопоставление выводов при использовании традиционных подходов к оперативному лечению. В дальнейшем, при достаточном уровне готовности технологии, планируется использование полезной модели в практической деятельности колопроктологического отделения и отделения абдоминальной онкологии №2 ГБУЗ «НИИ-ККБ №1» при выполнении низкой передней резекции прямой кишки лапароскопическим доступом.

Результаты внедрения позволят:

- улучшить визуализацию и выделение структур малого таза;
- уменьшить количество интраоперационных осложнений;
- снизить вероятность конверсий;
- улучшить отдалённые онкологические результаты.

**Председатель**

Главный врач ГБУЗ «НИИ-ККБ №1»,  
доктор медицинских наук, профессор



В.А. Порханов

**Члены комиссии:**

заместитель главного врача по хирургии,  
доктор медицинских наук, профессор



А.Г. Барышев

заведующий отделением  
абдоминальной онкологии №2,  
кандидат медицинских наук

А.С. Бальян

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
**"КЛИНИЧЕСКИЙ  
ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСПАНСЕР  
№1"**  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Российская Федерация, 350040, Краснодарский край,  
Краснодар г, Дмитрова ул, Д. 146  
Тел: (861)233-68-18  
Факс: (861)233-88-23  
e-mail: kkod@kkod.ru  
ИНН 2309102153

«УТВЕРЖДАЮ»  
Главный врач  
ГБУЗ «Краснодарский клинический онкологический диспансер  
№1» КОДЗ КК  
/П.А. Мурашко/  
11 2025г.



АКТ

Об использовании предложения.

**НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:** Программа для ЭВМ «Прогнозирования несостоятельности колоректального анастомоза у пожилых пациентов методом нейронных сетей». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024664306

**АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:** - Половинкин Вадим Владимирович, д.м.н., заведующий колопроктологическим отделением ККБ№1 г. Краснодара, заведующий кафедрой общей хирургии КубГМУ

- Ширалиев Руслан Магомет-Аминович, аспирант кафедры общей хирургии КубГМУ, врач-онколог отделения абдоминальной онкологии №2, ГБУЗ КОД№1 г. Краснодара

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ** в работе отделения абдоминальной онкологии № 2 ГБУЗ «КОД №1» г. Краснодара с 19.06.2024г.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.** Внедренная нейросетевая модель для прогноза несостоятельности анастомоза является высокоэффективным инструментом, обеспечивающим точное прогнозирование осложнения и предоставляющим врачу объективные данные для принятия клинических решений на этапе предоперационного планирования и интраоперационной тактики с целью снижения послеоперационных осложнений.


Заместитель главного врача

по хирургии, к.м.н


заведующий отделения абдоминальной


онкологии №2, к.м.н.

Авторы предложения

 / Е.А.Ермаков/

 / В.Б. Каушанский/

 / В.В. Половинкин/

 / Р.М.-А. Ширалиев/

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
"КЛИНИЧЕСКИЙ  
ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСПАНСЕР  
№1"  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Российская Федерация, 350040, Краснодарский край,  
Краснодар г, Димитрова ул, Д. 146  
Тел: (861)233-68-18  
Факс: (861)233-88-23  
e-mail: kkod@kkod.ru  
ИНН 2309102153

«УТВЕРЖДАЮ»  
Главный врач  
ГБУЗ «Клинический онкологический диспансер



А. Мурашко/

2024г.

АКТ

Об использовании предложения.

**НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:** Патент на изобретение № 2827455 выдан от 26.09.2024г. «Устройство для ретракции прямой кишки при её резекции лапароскопическим доступом» и патент на полезную модель № 233235 выдан от 11.04.2025г. «Устройство для ретракции прямой кишки при её резекции эндовидеохирургическим доступом».

**АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:** - Половинкин Вадим Владимирович, д.м.н., заведующий колопроктологическим отделением ККБ№1 г. Краснодара, заведующий кафедрой общей хирургии КубГМУ

- Ширалиев Руслан Магомет-Аминович, аспирант кафедры общей хирургии КубГМУ, врач-онколог отделения абдоминальной онкологии №2, ГБУЗ КОД№1 г. Краснодара

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ** в работе отделения абдоминальной онкологии №2 ГБУЗ «КОД №1» г. Краснодара с 26.09.2024 г.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.** Предложенное устройство улучшит визуализацию оперируемой зоны, снизит вероятность конверсий, уменьшит количество интраоперационных осложнений, сократит время оперативного вмешательства и улучшит отдаленные онкологические результаты.

Заместитель главного врача

по хирургии, к.м.н

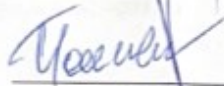
заведующий отделения абдоминальной

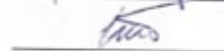
онкологии №2, к.м.н.

Авторы предложения

 /Е.А.Ермаков/

 /В.Б. Каушанский/

 /В.В. Половинкин/

 /Р.М.-А. Ширалиев/

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
**"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ - КРАЕВАЯ  
КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА № 1  
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА  
С.В.ОЧАПОВСКОГО"**  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Российская Федерация, 350086, Краснодарский край,  
Краснодар г., 1-го Мая ул., Д. 167  
Тел: (861)252-95-58, 252-73-02  
Факс: (861)252-81-17, 215-35-12  
e-mail: kkb1@mail.ru  
ИНН 2311040088

«УТВЕРЖДАЮ»  
Главный врач  
ГБУЗ «Научно-исследовательский  
институт - Краевая клиническая больница №1  
имени профессора С.В.Очаповского» МЗ КК



/В.А. Порханов/

09) 12 2024г.

### АКТ

#### Об использовании предложения.

**НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:** Патент на изобретение № 2827455 выдан от 26.09.2024г. «Устройство для ретракции прямой кишки при её резекции лапароскопическим доступом» и патент на полезную модель № 233235 выдан от 11.04.2025г. «Устройство для ретракции прямой кишки при её резекции эндовидеохирургическим доступом».

**АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:** - Половинкин Вадим Владимирович, д.м.н., заведующий колопроктологическим отделением ККБ№1 г. Краснодара, заведующий кафедрой общей хирургии КубГМУ

- Ширалиев Руслан Магомет-Аминович, аспирант кафедры общей хирургии КубГМУ, врач-онколог отделения абдоминальной онкологии №2, ГБУЗ КОД№1 г. Краснодара

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ** в работе отделения колопроктологии и в отделении абдоминальной онкологии №2 ГБУЗ «НИИ - ККБ №1» г. Краснодара с 26.09.2024 г.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.** Предложенное устройство улучшит визуализацию оперируемой зоны, снизит вероятность конверсий, уменьшит количество интраоперационных осложнений, сократит время оперативного вмешательства и улучшит отдаленные онкологические результаты.

Заместитель главного врача

по хирургии, д.м.н

Авторы предложения

/А.Г.Барышев/

/В.В. Половинкин/

/Р.М.-А. Ширалиев/

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
**"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ - КРАЕВАЯ  
КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №1  
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА  
С.В.ОЧАПОВСКОГО"**  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Российская Федерация, 350086, Краснодарский край,  
Краснодар г. 1-го Мая ул. Д. 167  
Тел: (861)252-95-58, 252-73-02  
Факс: (861)252-81-17, 215-35-12  
e-mail: kkb1@mail.ru  
ИНН 2311040088

«УТВЕРЖДАЮ»  
Главный врач  
ГБУЗ «Научно-исследовательский  
институт - Краевая клиническая больница №1  
имени профессора С. В. Очаповского» МЗ КК  
/В.А. Порханов/  
«24» 12 2025г.



### АКТ

#### Об использовании предложения.

**НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:** Программа для ЭВМ «Прогнозирования несостоятельности колоректального анастомоза у пожилых пациентов методом нейронных сетей».

**АВТОРЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:**

- Половинкин Вадим Владимирович, д.м.н., заведующий колопроктологическим отделением ККБ №1 г. Краснодара, заведующий кафедрой общей хирургии КубГМУ
- Ширалиев Руслан Магомед-Аминович, аспирант кафедры общей хирургии КубГМУ, врач-онколог отделения абдоминальной онкологии №2, ГБУЗ КОД №1 г. Краснодара


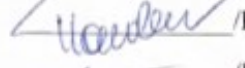

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ** в работе отделения колопроктологии и отделения абдоминальной онкологии №2 ГБУЗ «НИИ - ККБ №1» г. Краснодара с 19.06.2024 г.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.** Внедренная нейросетевая модель для прогноза несостоятельности анастомоза является эффективным инструментом, обеспечивающим точное прогнозирование осложнения и предоставляющим врачу объективные данные для принятия клинических решений на этапе предоперационного планирования и интраоперационной тактики с целью снижения послеоперационных осложнений.

Заместитель главного врача

по хирургии, д.м.н

Авторы предложения

 /А.Г.Барышев/  
 /В.В. Половинкин/  
 /Р.М.-А. Ширалиев/

## Приложение Д

## Электронная база данных пациентов

Фамилия_Имя	№ истории	Адрес	Моб	Дата рожде	Возр	Пол	Масс:	Рост	ИМТ,	С-г recti
Аникин В.М.	21.349	Краснодарски	891895	27.12.1960	60	Муж	84	1,7	29,07	Среднеампулярный
Мова В.В.	21.3594	Краснодарски	898824	17.11.1960	60	Муж	93	1,82	28,08	Нижнеампулярный
Паламарчук Р.М.	21.12068	Краснодарски	891812	03.06.1950	71	Жен	63	1,55	26,22	Среднеампулярный
Гараненко В.М.	21.13816	Краснодарски	891866	16.09.1950	71	Муж	68	1,74	22,46	Среднеампулярный
Васик С.Д.	21.14976	Краснодарски	891826	18.04.1961	61	Муж	80	1,75	26,12	Среднеампулярный
Осипян И.И.	21.37361	Краснодарски	891847	27.11.1958	62	Муж	58	1,52	25,10	Среднеампулярный
Катюхин В.М.	21.39943	Краснодарски	890547	28.10.1953	67	Муж	95	1,74	31,38	Среднеампулярный
Гладышева Т.А.	21.40891	Краснодарски	8(918)2	15.03.1953	68	Жен	86	1,57	34,89	Среднеампулярный
Плахотина В.В.	22.1172	Краснодарски	898924	01.01.1956	66	Жен	52	1,52	22,51	Нижнеампулярный
Устиашвили Г.В.	22.2235	Краснодарски	791837	04.04.1954	68	Жен	82	1,63	30,86	Среднеампулярный
Голубев О.И.	22.2514	Респ. Адыгея	891899	21.09.1953	68	Муж	65	1,72	21,97	Нижнеампулярный
Островень Л.А.	22.7515	Краснодарски	898928	10.03.1949	73	Жен	80	1,61	30,86	Среднеампулярный
Фролова С.И.	22.10608	р-н Тихорецки	890946	01.10.1953	68	Жен	80	1,54	33,73	Среднеампулярный
Дикалов А.И.	22.10873	Краснодарски	891833	14.03.1946	74	Муж	78	1,8	24,07	Среднеампулярный
Бирюлькина Л.П.	22.13565	Краснодарски	791821	13.11.1957	64	Жен	76	1,53	32,47	Среднеампулярный
Ситько И.А.	22.21659	Краснодарски	892843	28.04.1964	60	Жен	58	1,56	23,83	Нижнеампулярный
Бабочкин В.Ю.	22.23144	Краснодарски	891869	12.09.1955	67	Муж	73	1,6	28,52	Среднеампулярный
Сорока В.В.	22.24042	Краснодарски	891863	16.01.1953	69	Жен	63	1,37	33,57	Среднеампулярный
Переш Л.Г.	22.24292	Краснодарски	890652	13.05.1961	61	Жен	61	1,58	24,44	Нижнеампулярный
Харин Е.Б.	22.34302	Краснодарски	890944	18.07.1961	61	Муж	56	1,77	17,87	Нижнеампулярный
Каменев А.М.	22.42986	Россия, край.	7(918)9	26.02.1961	62	Муж	80	1,76	25,83	Среднеампулярный
Петренко Л.Р.	22.47333	Россия, край.	7(918)3	03.07.1959	63	Жен	104	1,59	41,14	Среднеампулярный
Карпов В.Н.	23.5317	край. Краснод	7(909)4	18.10.1962	63	Муж	63	1,63	23,71	Среднеампулярный

Все объекты Асс... << >> Основная

Поиск...

Таблицы >> Таблица1

Формы >> Основная

Возраст: 60

Фамилия\_Имя\_Отчество: Аникин В.М.

Пол: Муж

Оперирующий хирург: Ермяков Е.А.

№ истории болезни: 21.349

Масса тела в кг: 84

С-г recti: Среднеампулярный

Дата рождения: 27.12.1960

Рост в м: 1,7

Локализация опухоли до операции (см до н/п/лоуса): 6

Мобильный телефон: 89189525108

ИМТ, кг/м²: 29,07

Предшествующие операции на брюшной полости: Нет

Адрес: Краснодарский край, р-н. Белореченский, г. Белореченск, пер. Им А.П.Чехова д.17

Предоперационный | Операция | Протокол операции | Послеоперационный период | Осложнения | Заключительный диагноз | Гистология | Отдаленные результаты | Качество жизни

**Индекс Коморбидности Charlson \***      **Физический статус пациентов по классификации**

Индекс коморбидности Charlson \*    3-4 баллов—52 %      Физический статус пациентов по классификации ASA:    ASA II

1 балл: Инфаркт миокарда  
Застойная сердечная недостаточность Болезнь периферических артерий  
Цереброваскулярное заболевание. Деменция. Хроническое заболевание легких.  
Болезнь соединительной ткани. Язвенная болезнь. Легкое поражение печени Диабет.  
2 балл: Гемиплегия. Умеренная или тяжелая болезнь почек. Диабет с поражением органов. Злокачественная опухоль без метастазов. Лейкемия. Лимфомы  
3 балл: Умеренное или тяжелое поражение печени.  
6 баллов: Метастазирующие злокачественные опухоли СПИД (болезнь, а не только вирус)  
+ добавляется по 1 баллу за каждые 10 лет жизни после 40 (40-49 лет - 1 балл, 50-59 - 2 балла и т.д.)

ASA I - Здоровый пациент Здоровый, не курящий, мало употребляющий алкоголь.  
ASA II - Пациент с легким системным заболеванием.  
ASA III - Пациент с тяжелым системным заболеванием/значимые ограничения функциональной активности. В анамнезе (более 3 мес.) инфаркт миокарда, инсульт, транзиторная ишемическая атака, ишемическая болезнь сердца или стентирование.  
ASA IV - Пациент с тяжелым системным заболеванием, которое представляет собой постоянную угрозу для жизни.  
ASA V - Умирающий пациент. Операция по жизненным показаниям.  
ASA VI - Констатирована смерть мозга, органы удаляются для донорских целей.

Предоперационная неопыдантная терапия: ХЛТ

Проспективные:

Критерии включения:

Критерии включения: Все

Записи: 1 из 254

**Приложение Е****Опросник «EuroQol 5 Dimensions 3 Level Version»**

Отметьте галочкой ОДИН квадрат в каждом из разделов, приведенных ниже. Укажите такие ответы, которые наилучшим образом отражают состояние Вашего здоровья на СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ.

**1. Подвижность**

- Я не испытываю трудностей при ходьбе
- Я испытываю некоторые трудности при ходьбе
- Я прикован(-а) к постели

**2. Уход за собой**

- Я не испытываю трудностей при уходе за собой
- Я испытываю некоторые трудности с мытьем или одеванием
- Я не в состоянии сам(-а) мыться или одеваться

**3. Повседневная деятельность (например, работа, учеба, работа по дому, участие в делах семьи, досуг)**

- Я не испытываю трудностей в моей повседневной деятельности
- Я испытываю некоторые трудности в моей повседневной деятельности
- Я не в состоянии заниматься своей повседневной деятельностью

**4. Боль/дискомфорт**

- Я не испытываю боли или дискомфорта
- Я испытываю умеренную боль или дискомфорт
- Я испытываю крайне сильную боль или дискомфорт

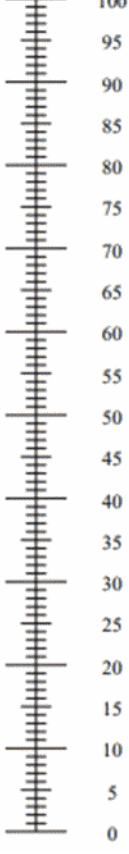
**5. Тревога/Депрессия**

- Я не испытываю тревоги или депрессии
- Я испытываю умеренную тревогу или депрессию
- Я испытываю крайне сильную тревогу или депрессию

**6. Мы хотели бы узнать, как Вы оцениваете состояние своего здоровья на сегодняшний день \_\_\_\_\_.**

## Приложение Ж

### Шкала «Numerical Rating Scale» для оценки интенсивности болевого синдрома

<p>Мы хотели бы узнать, как Вы оцениваете состояние своего здоровья на сегодняшний день.</p>	<p><b>Наилучшее состояние здоровья, которое можно себе представить</b></p>
<p>– Перед Вами шкала от 0 до 100.</p>	
<p>– 100 означает _____ состояние здоровья, которое можно себе представить. 0 – ____ состояние здоровья, которое можно себе представить.</p>	<p><b>Наихудшее состояние здоровья, которое можно себе представить</b></p>
<p>– Поставьте крестик «X» на шкале в том месте, которое, по Вашему мнению, соответствует состоянию Вашего здоровья СЕГОДНЯ.</p>	
<p>– Теперь впишите отмеченное Вами на шкале число в приведенный ниже квадрат.</p>	
<p>СОСТОЯНИЕ ВАШЕГО ЗДОРОВЬЯ СЕГОДНЯ = _____</p>	

### Шкала NRS для оценки интенсивность боли

Пациенту предлагается оценить интенсивность боли цифрами. Шкала может использоваться как в графическом виде, так и в устной форме.



## Приложение 3

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

