

# ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОПЕРАЦИОННОГО РИСКА НА НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ РАКЕ ПРЯМОЙ КИШКИ. ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ИЛИ РОБОТ-АССИСТИРОВАННАЯ ОПЕРАЦИЯ?

<sup>1</sup> Санкт-Петербургское  
Государственное  
бюджетное учреждение  
здравоохранения  
«Городская больница № 40»  
(Санкт-Петербург, Россия)

<sup>2</sup> Федеральное  
государственное  
бюджетное военное  
образовательное  
учреждение высшего  
профессионального  
образования  
«Военно-медицинская  
академия им. С.М. Кирова»  
Минобороны РФ  
(Санкт-Петербург, Россия)

<sup>3</sup> Государственное  
бюджетное учреждение  
здравоохранения  
«Клинический  
онкологический диспансер  
№ 1» Минздрава  
Краснодарского Края  
(Краснодар, Россия)

М.Е. Моисеев<sup>1</sup>, Д.В. Гладышев<sup>1,2</sup>, В.А. Ветошкин<sup>1</sup>, С.А. Коваленко<sup>1</sup>,  
Р.А. Мурашко<sup>3</sup>, С.З. Хондзия<sup>3</sup>, В.Ю. Свитиш<sup>1</sup>, С.С. Гнедаш<sup>1</sup>

EFFECT OF SURGICAL RISK FACTORS ON THE SHORT-TERM  
OUTCOMES FOR RECTAL CANCER SURGERY. LAPAROSCOPIC  
OR ROBOTIC APPROACH?

**М.Е. Моисеев<sup>1</sup>**

Врач-онколог отделения абдоминальной онкологии  
СПб ГБУЗ «Городская больница № 40» Курортного административного района  
г. Санкт-Петербурга,  
197706, Санкт-Петербург, Сестрорецк, ул. Борисова, д. 9А.  
ORCID 0000-0002-6180-6695.

**Д.В. Гладышев<sup>1,2</sup>**

Доктор медицинских наук, заместитель главного врача по хирургии СПб ГБУЗ  
«Городская больница № 40», доцент кафедры госпитальной хирургии ФГБ ВО УВО  
«Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова».  
ORCID 0000-0001-5318-2619.

**В.А. Ветошкин<sup>1</sup>**

Врач-хирург операционного отделения для противошоковых мероприятий.  
ORCID 0000-0001-5346-9257

**С.А. Коваленко<sup>1</sup>**

Врач-онколог, заведующий отделением абдоминальной онкологии.  
ORCID 0000-0002-5850-0599.

**Р.А. Мурашко<sup>3</sup>**

Кандидат медицинских наук, главный врач ГБУЗ «Клинический онкологический  
диспансер № 1» Минздрава Краснодарского Края.  
350040, Краснодар, ул. Димитрова, 146.  
ORCID 0000-0001-8084-8770.

**С.З. Хондзия<sup>3</sup>**

Врач-онколог 5-го онкологического отделения ГБУЗ «Клинический онкологический  
диспансер № 1» Минздрава Краснодарского Края.

**В.Ю. Свитиш<sup>1</sup>**

Врач-онколог отделения абдоминальной онкологии  
СПб ГБУЗ «Городская больница № 40».  
ORCID 0009-0002-2293-0527.

**С.С. Гнедаш<sup>1</sup>**

Врач-онколог отделения абдоминальной онкологии  
СПб ГБУЗ «Городская больница № 40».  
ORCID 0009-0003-4743-3014.

**М.Е. Moiseev<sup>1</sup>**

Oncologist, Department of Abdominal Oncology, Municipal Hospital № 40,  
Saint-Petersburg, Russia,  
197706, St. Petersburg, Sestroretsk, st. Borisova, 9A.  
ORCID 0000-0002-6180-6695.

**D.V. Gladyshev<sup>1,2</sup>**

Doctor Habilitatus in Medicine, Chief surgery of Municipal Hospital №40, Saint-Petersburg,  
Russia; Associate Professor of the Department of Hospital Surgery,  
Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russia.  
ORCID 0000-0001-5318-2619.

V.A. Vetosbkin<sup>1</sup>

Surgeon, Department of Urgent Surgery, Municipal Hospital № 40.

ORCID 0000-0001-5346-9257.

S.A. Kovalenko<sup>1</sup>

Oncologist, Chair of Department of Abdominal Oncology, Municipal Hospital №40, Saint-Petersburg, Russia.

ORCID 0000-0002-5850-0599.

R.A. Murashko<sup>3</sup>

M.D., Chief of State Budgetary Healthcare Organisation Clinical Oncology Dispensary № 1 under the Ministry

of Healthcare of Krasnodar region, Russia,

350040, Krasnodar; st. Dimitrova, 146.

ORCID 0000-0001-8084-8770.

S.Z. Hondziya<sup>3</sup>

Oncologist, Oncological Department №5, State Budgetary Healthcare Organisation Clinical Oncology Dispensary № 1

under the Ministry of Healthcare of Krasnodar region, Russia.

V.Yu. Svitich<sup>1</sup>

Oncologist, Department of Abdominal Oncology, Municipal Hospital №40, Saint-Petersburg, Russia.

ORCID 0009-0002-2293-0527.

S.S. Gnedash<sup>1</sup>

Oncologist, Department of Abdominal Oncology, Municipal Hospital №40, Saint-Petersburg, Russia.

ORCID 0009-0003-4743-3014.

**Цель исследования.** Лапароскопическая хирургия рака прямой кишки технически сложна, трудна в освоении, а также демонстрирует достаточно частую конверсию доступа, особенно в группе пациентов высокого операционного риска. Преимущества роботизированного хирургического комплекса делают этот подход более предпочтительным для операций на прямой кишке. Цель исследования: сравнение непосредственных результатов робот-ассистированной и лапароскопически-ассистированной хирургии рака прямой кишки у пациентов высокого операционного риска.

**Материалы и методы.** Данная работа представляет собой ретроспективное исследование, основанное на анализе 463 историй болезни пациентов с опухолями, локализующимися в прямой кишке, которым выполняли робот-ассистированные и лапароскопически-ассистированные операции с 2015 по 2021 годы в отделении абдоминальной онкологии СПб ГБУЗ Городская больница № 40 (г. Санкт-Петербург) и в 5-м онкологическом отделении ГБУЗ Клинический Онкологический Диспансер № 1 (г. Краснодар). Больные были разделены на несколько подгрупп в зависимости от наличия факторов, усложняющих выполнение операции (факторы высокого операционного риска). 240 пациентам выполнена лапароскопически-ассистированная операция, 223 пациентам – робот-ассистированное вмешательство.

#### Результаты.

Анализ данных достоверно ( $p < 0,001$ ) подтверждает преимущество робот-ассистированных вмешательств по таким параметрам как интраоперационная кровопотеря и продолжительность госпитализации.

В группе пациентов после неoadъювантной химиолучевой терапии (НаХЛТ), перенесших робот-ассистированное вмешательство, частота хорошего качества тотальной мезоректумэктомии (ТМЭ) была статистически значимо выше, чем в группе пациентов, перенесших лапароскопически-ассистированное вмешательство ( $X^2=5,132$ ;  $p=0,024$ . ОШ=2,335 (95% ДИ 1,107; 4,925)). Также у пациентов мужского пола качество ТМЭ было статистически значимо лучше в группе робот-ассистированных операций ( $X^2=8,219$ ;  $p=0,005$ . ОШ=2,854 (95% ДИ 1,366; 5,962)).

Кроме того, отмечено значительное преобладание сфинктерсохраняющих операций в группе пациентов, которым выполнялась робот-ассистированная операция. В лапароскопической группе частота брюшнопромежностных экстирпаций была в 5 раз выше, чем в роботической группе ( $X^2=54,703$ ;  $p < 0,001$ ; ОШ=0,129 (95% ДИ 0,071; 0,236)). Отмечено статистически значимое преобладание органосохраняющих операций в группе робот-ассистированных вмешательств у пациентов с низкорасположенными опухолями ( $X^2=53,885$ ;  $p < 0,001$ . ОШ=0,081 (95% ДИ 0,039; 0,167)), после НаХЛТ ( $X^2=31,302$ ;  $p < 0,001$ . ОШ=0,139 (95% ДИ 0,066; 0,293)), а также у пациентов мужского пола ( $X^2=25,994$ ;  $p < 0,001$ . ОШ=0,156 (95% ДИ 0,072; 0,338)).

**Выводы.** Робот-ассистированная хирургия при раке прямой кишки в группе пациентов высокого операционного риска показывает преимущества по сравнению с традиционной лапароскопической техникой, демонстрируя в первую очередь высокую частоту сохранения сфинктера, высокое качество ТМЭ, снижение кровопотери и меньшие сроки пребывания в стационаре.

**Ключевые слова:** роботическая хирургия, рак прямой кишки, онкология, факторы риска.

Laparoscopic surgery for rectal cancer is technically complex, difficult to master, and also has a rather high risk of conversion rate, especially in patients with high surgical risk. The advantages of the robotic system make this approach the preferred for rectal surgery. The **aim of the study** is to compare the short-term outcomes of robot-assisted and laparoscopic rectal cancer surgery in high-risk patients.

**Materials and methods.** This work is a retrospective study based on the analysis of 463 case histories of patients with tumors localized in the rectum, who underwent robot-assisted and laparoscopically-assisted operations in the period from 2015 to 2021 in the department of abdominal oncology, St. Petersburg State Budgetary Institution of Healthcare City Hospital No.40 (Saint-Petersburg) and in the 5th oncology department of the Clinical Oncological Dispensary No.1 (Krasnodar). The patients were divided into several subgroups depending on the presence of high surgical risk factors. 240 patients underwent laparoscopic-assisted surgery, 223 patients underwent robot-assisted intervention.

#### Results.

Data analysis significantly ( $p < 0.001$ ) confirms the advantage of robot-assisted interventions in terms of such parameters as intraoperative blood loss and hospital stay of patients.

In the group of patients after neoadjuvant chemoradiation therapy who underwent robot-assisted surgery, the frequency of better quality total mesorectumectomy was statistically significantly higher than in the group of patients who underwent laparoscopic surgery ( $X^2 = 5.132$ ;  $p = 0.024$ ;  $OR = 2.335$  (95% CI 1.107; 4.925)). Also, in male patients, the quality of TME was statistically significantly better in the group of robot-assisted operations ( $X^2 = 8.219$ ;  $p = 0.005$ ;  $OR = 2.854$  (95% CI 1.366; 5.962)).

In addition, there was a significant predominance of sphincter-preserving operations in the group of patients who underwent robot-assisted surgery. In the laparoscopic group, the frequency of abdominoperineal extirpations was 5 times higher than in the robotic group ( $X^2 = 54.703$ ;  $p < 0.001$ ;  $OR = 0.129$  (95% CI 0.071; 0.236)). There was a statistically significant predominance of organ-preserving operations in the group of robot-assisted surgery in patients with low-lying tumors ( $X^2 = 53.885$ ;  $p < 0.001$ ;  $OR = 0.081$  (95% CI 0.039; 0.167)), after NACRT ( $X^2 = 31.302$ ;  $p < 0.001$ ;  $OR = 0.139$  (95% CI 0.066; 0.293)), as well as in male patients ( $X^2 = 25.994$ ;  $p < 0.001$ ;  $OR = 0.156$  (95% CI 0.072; 0.338)).

**Conclusions.** Robot-assisted surgery for rectal cancer in a group of patients with high surgical risk shows advantages over traditional laparoscopic techniques, demonstrating, first of all, a high rate of sphincter preservation, high quality TME, reduced blood loss and shorter hospital stay.

**Key words:** robotic surgery, rectal cancer, oncology, risk factors.

## Введение

Колоректальный рак является одним из самых распространенных злокачественных заболеваний, занимая третье место по числу впервые выявленных случаев и второе по смертности [1].

Хирургия рака прямой кишки (РПК) значительно продвинулась за последние несколько десятилетий с момента введения тотальной мезоректумэктомии, предложенной Биллом Хилдом в 1982 г. Сегодня она является «золотым стандартом» лечения во всем мире [2].

Малоинвазивные методики стали новым витком развития колоректальной хирургии. В частности, лапароскопия обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными вмешательствами, а именно: сокращением сроков пребывания в стационаре, ранней реабилитацией пациента, лучшим косметическим эффектом и уменьшением интенсивности болевого синдрома в послеоперационном периоде [3].

Тем не менее лапароскопическая хирургия рака прямой кишки технически сложна, трудна в освоении, а также имеет достаточно высокий риск конверсии доступа, который по некоторым данным достигает 30% [4]. Однако исследование COLOR II показало: хотя лапароскопическая ректальная хирургия сравнима по отдаленным результатам с открытой операцией, ее выполнение занимает больше времени, и у нее по-прежнему высокий коэффициент конверсии – 17%, даже несмотря на большой опыт хирургической бригады [5]. Технические сложности во время операций на прямой кишке связаны с работой в ограниченном пространстве малого таза в непосредственной близости от жизненно важных структур, скованностью движений инструментов и плохой эргономикой. Также немаловажным является опыт ассистентов, которые

обеспечивают достаточную контракцию тканей и адекватную визуализацию [6]. Все перечисленное не только приводит к более крутой кривой обучения для начинающих хирургов, но также является обременительным и для опытных специалистов [7].

Во множестве исследований, опубликованных на данный момент (в том числе многоцентровых рандомизированных), показано, что лапароскопические операции на органах малого таза сопоставимы с открытыми как по непосредственным, так и по отдаленным результатам, однако существует ряд факторов, повышающих сложность выполнения хирургического вмешательства на прямой кишке. Как следствие, они отрицательно влияют и на непосредственные, и на отдаленные результаты [8].

Так, Ji Won Park et al. продемонстрировали, что ожирение 2-й степени достоверно повышает частоту конверсий и время операции при лапароскопических вмешательствах на прямой кишке [9]. Akiyoshi et al. в своем исследовании установили, что индекс массы тела (ИМТ)  $> 30$  кг/м<sup>2</sup>, расстояние от анального края до дистального края опухоли статистически значимо влияли на продолжительность операции и частоту развития осложнений в раннем послеоперационном периоде [10].

Также в работе Laurent et al. было продемонстрировано, что мужской пол связан с большей вероятностью конверсии и развития послеоперационных осложнений при лапароскопических операциях на прямой кишке [11].

Робот-ассистированная хирургия позволяет нивелировать недостатки традиционной лапароскопической методики. Роботический комплекс обеспечивает трехмерное изображение с высоким разрешением и

эффектом погружения, превосходную эргономику, оснащен инструментами с большим количеством степеней свободы, которые имитируют движение кисти хирурга. Все это позволяет с большим комфортом работать в ограниченных пространствах [12, 13].

Однако свои ограничения есть и у роботизированного подхода. Система da Vinci – это промежуточный инструмент между хирургом и пациентом. Одним из ее существенных недостатков является отсутствие тактильных ощущений и обратной связи по растяжению тканей [14]. Другим фактором, который следует учитывать, является относительная экономическая эффективность роботизированной хирургии. Эти факторы ограничивают широкое внедрение робот-ассистированных колоректальных операций. Результаты уже проведенных на данный момент рандомизированных клинических исследований (РКИ), сравнивающих лапароскопические и робот-ассистированные вмешательства у больных РПК, все еще не однозначны и лишь подтверждают необходимость проведения дополнительных исследований [15–17].

## Цель исследования

Сравнить периоперационные результаты робот-ассистированной и лапароскопически-ассистированной хирургии рака прямой кишки в группах пациентов высокого операционного риска, выделенных по наличию следующих факторов: ожирение, мужской пол, неoadьювантная химиолучевая терапия, а также локализация опухоли менее, чем в 8 см от анального края.

## Материалы и методы

Данная работа представляет собой ретроспективное исследование, основанное на анализе 463 историй болезни пациентов со злокачественными опухолями, локализующимися в прямой кишке, которым выполняли робот-ассистированные и лапароскопически-ассистированные операции с 2015 по 2021 годы в отделении абдоминальной онкологии СПб ГБУЗ Городская больница № 40 (г. Санкт-Петербург) и в 5-м онкологическом отделении ГБУЗ Клинический Онкологический Диспансер № 1 (г. Краснодар). Больные были разделены на несколько подгрупп в зависимости от наличия факторов высокого операционного риска. К ним относятся: мужской пол, ожирение: (ИМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>), предоперационная химиолучевая терапия, опухоль менее чем в 8 см от анального края, предыдущие операции на органах брюшной полости [13, 18].

Всем больным), согласно клиническим рекомендациям, проводили комплексное обследование, направленное на стадирование злокачественных новообразований (ЗНО [19].

Тактика лечения пациентов обсуждалась на мультидисциплинарной комиссии с участием хирурга, радиолога и химиотерапевта; в частности, определяли целесообразность проведения неoadьювантной химиолучевой терапии. Показаниями к проведению

предоперационной лучевой или химиолучевой терапии были: стадия опухоли T3 (если расстояние между краем опухоли и мезоректальной фасцией было  $\leq 5$  мм) и T4, локализующейся в пределах 5–10 см от переходной анальной складки или стадия N1-2 при любой стадии T той же локализации опухоли.

Целевой категории пациентов проводили пролонгированный курс химиолучевой терапии (ХЛТ) с разовой очаговой дозой (РОД) 2 Гр до суммарной очаговой дозы (СОД) 50–52 Гр ежедневно 5 раз в неделю. На фоне лучевой терапии пациентам с удовлетворительным функциональным статусом и отсутствием противопоказаний проводили химиотерапию фторпиримидинами. Использовали 3 варианта лечения: Капецитабин 825 мг/м<sup>2</sup> 2 раза в сутки в дни облучения *per os* или Фторафур 400 мг/м<sup>2</sup> 2 раза в сутки в дни облучения *per os* или 5-Фторурацил 400 мг/м<sup>2</sup> в сутки в/в в виде 24-часовой инфузии. Хирургическое вмешательство планировали через 8–12 недель после завершения курса ХЛТ.

Статистическую обработку информации проводили при помощи программы SPSS Statistics (IBM), версия 23. Для статистического анализа применялись следующие методы: U-критерий Манна-Уитни, точный критерий Фишера, оценка общего отношения шансов Мантеля-Хенцеля, критерий Хи-квадрат Пирсона, критерий Хи-квадрат с поправкой Йейтса. Статистически значимым считалось значение  $p < 0,05$ .

Количественные данные были обобщены и представлены в виде среднего арифметического взвешенного со стандартной ошибкой среднего для нормально распределенных величин, в виде квартильных оценок для ненормально распределенных величин, а также в виде процентов.

## Техника операций

Роботические оперативные вмешательства выполняли с использованием роботизированного хирургического комплекса da Vinci SI HD и da Vinci Xi, фирмы «Intuitive Surgical, Inc» (Sunnyvale, California, U.S.A.) в объеме передней резекции прямой кишки, или низкой передней резекции прямой кишки, или брюшнопромежностной экстирпации.

Используемая нами техника роботических операций на прямой кишке была описана в опубликованных ранее работах [20].

## Результаты

В исследование вошли 463 пациента, средний возраст которых составил  $62,53 \pm 0,51$  лет. 49,68% ( $n=230$ ) составили мужчины, 50,32% ( $n=233$ ) – женщины.

У 240 (51,84%) пациентов было выполнено лапароскопически-ассистированное вмешательство на прямой кишке (группа L), из них: 71 (29,58%) передняя резекция прямой кишки, 84 (35,00%) низких передних резекций прямой кишки, 82 (34,17%) брюшно-промежностных экстирпации, 3 (1,25%) обструктивные

резекции прямой кишки. В данной группе пациентов медиана значения ИМТ составила 25,19 (23,13; 27,72) кг/м<sup>2</sup>, при этом у 25 (10,42%) человек было диагностировано ожирение (ИМТ>30 кг/м<sup>2</sup>). 128 (53,34%) пациентов из группы L прошли НаХЛТ перед оперативным вмешательством. У пациентов, которым было проведено лапароскопически-ассистированное вмешательство на прямой кишке, в 106 (44,17%) случаях опухоль располагалась в нижнеампулярном отделе прямой кишки, в 65 (27,08%) и 69 (28,75%) в средне- и верхнеампулярном отделах прямой кишки соответственно. При послеоперационном стадировании ЗНО в данной группе 1-я стадия заболевания была диагностирована у 55 (22,91%) человек, 2-я – у 97 (40,42%) человек, 3-я – у 75 (31,25%) человек, 4-я – у 12 (5,00%) человек, у одного пациента (0,42%) наблюдался полный регресс опухоли после НаХЛТ. В группе L медиана времени операции составила 200,00 (165,00; 240,00) мин., медиана койко-дней – 10,00 (8,00; 13,00) дней, медиана кровопотери – 100,00 (50,00; 150,00) мл. Конверсия доступа (в открытую операцию) в данной группе была выполнена в 7 (2,92%) случаях, несостоятельность анастомоза в раннем послеоперационном периоде была зарегистрирована в 19 (7,92%) случаях. Качество ТМЭ в данной группе в 175 (72,92%) случаях было оценено как хорошее, в 55 (22,93%) случаях – удовлетворительное, в 10 (4,17%) случаях – неудовлетворительное. При выполнении 237 (98,75%) лапароскопически-ассистированных операций на прямой кишке показатель CRM (circumferential resection margin) был определен как R0. CRM – это наименьшая дистанция от края опухоли или лимфатических узлов, она является одним из главных факторов риска местного рецидива. Также

было оценено количество удаленных лимфатических узлов – медиана 11,00 (8,00; 14,00).

У 223 (48,16%) пациентов было выполнено робот-ассистированное вмешательство на прямой кишке (группа R), из них: 97 (43,50%) передних резекций прямой кишки, 110 (49,33%) низких передних резекций, 14 (6,28%) брюшнопромежностных экстирпаций, 2 (0,90%) обструктивные резекции прямой кишки. Медиана ИМТ в данной группе составила 24,00 (19,40; 28,20), ожирение (ИМТ>30 кг/м<sup>2</sup>) было диагностировано у 37 (16,59%) пациентов. При послеоперационном стадировании ЗНО 1-я стадия заболевания была диагностирована у 45 (20,18%) человек, 2-я – у 87 (39,01%) человек, 3-я – у 86 (38,57%) человек, 4-я – у 5 (2,24%) человек. У 84 (37,67%) пациентов опухоль располагалась в верхнеампулярном отделе прямой кишки, у 67 (30,04%) – в среднеампулярном, у 72 (32,29%) – в нижнеампулярном. Медиана койко-дней у пациентов группы R составила 7,00 (6,00; 8,00), медиана времени операции 195,00 (165,00; 225,00) минут, кровопотеря была минимальна. НаХЛТ получили 82 (36,77%) пациента, которым было выполнено робот-ассистированное вмешательство на прямой кишке. Конверсия доступа (в открытую операцию) была выполнена в 5 (2,24%) случаях. Несостоятельность анастомоза в раннем послеоперационном периоде была зарегистрирована в 15 (6,72%) случаях. Качество ТМЭ в 192 (86,10%) случаях было оценено как хорошее, в 26 (11,66%) случаях – удовлетворительное, в 5 (2,24%) случаях – неудовлетворительное. При выполнении 216 (96,86%) робот-ассистированных операций на прямой кишке CRM был определен как R0. Также было оценено количество удаленных лимфатических узлов – медиана 13,00 (12,00; 17,00).

Таблица 1.

Показатель	Значение		
	Группа R (223)	Группа L (240)	
1	2	3	4
Пол, абс. (%)			p=0,606
мужчины	108 (48,43)	122 (50,83)	
женщины	115 (51,57)	118 (49,17)	
Возраст, лет			p=0,574
	63,85±0,75	61,30±0,68	
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>			p=0,645
	24,00 (19,40; 28,20)	25,19 (23,13; 27,72)	
Пациенты с ИМТ>30, абс. (%)	37 (16,59)	25 (10,42)	p=0,052
Пациенты с ИМТ<30 абс. (%)	186 (83,41)	215 (89,58)	
Пациенты с локализацией опухоли в отделе, абс. (%)			p=0,008
верхнеампулярном	84 (37,67)	69 (28,75)	
среднеампулярном	67 (30,04)	65 (27,08)	
нижнеампулярном	72 (32,29)	106 (44,17)	

1	2	3	4
Больные со стадией опухоли, абс. (%)			
0	0 (0,00)	1 (0,42)	p=0,389
I	45 (20,18)	55 (22,91)	
II	87 (39,01)	97 (40,42)	
III	86 (38,57)	75 (31,25)	
IV	5 (2,24)	12 (5,00)	
T0	0 (0,00)	1 (0,42)	p=0,281
T1	19 (8,52)	9 (3,75)	
T2	45 (20,18)	60 (25,00)	
T3	147 (65,92)	143 (59,58)	
T4	12 (5,38)	27 (11,25)	
N0	135 (60,54)	164 (68,34)	p=0,064
N1	70 (31,39)	64 (26,76)	
N2	18 (8,07)	12 (5,00)	
Имели НаХЛТ, абс. (%)			
	82 (36,77)	128 (53,34)	p<0,001
Пациенты с видом операции, абс. (%)			
– передняя резекция прямой кишки	97 (43,50)	71 (29,58)	p<0,001
– низкая передняя резекция прямой кишки	110 (49,33)	84 (35,00)	
– брюшнопромежностная экстирпация	14 (6,28)	82 (34,17)	
– обструктивная резекция прямой кишки	2 (0,90)	3 (1,25)	
Время операции, мин.			
	195,00 (165,00; 225,00)	200,00 (165,00; 240,00)	p=0,866
Интраоперационная кровопотеря, мл			
	50,00 (30,00; 50,00)	100,00 (50,00; 150,00)	p=0,867
Пациенты с конверсией доступа, абс. (%)			
	5 (2,24)	7 (2,92)	p=0,87
Койко-день			
	7,00 (6,00; 8,00)	10,00 (8,00; 13,00)	p=0,011
Пациенты с ТМЕ, абс. (%)			
хорошее	192 (86,10)	175 (72,92%)	p=0,001
удовлетворительное	26 (11,66)	55 (22,93%)	
неудовлетворительное	5 (2,24)	10 (4,17%)	
Имели CRM, абс. (%)			
R0	216 (96,86)	237 (98,75)	p=0,158
R1	7 (3,14)	3 (1,25)	
Количество удаленных л/у			
	13,00 (12,00; 17,00).	11,00 (8,00; 14,00)	p=0,282
Несостоятельность анастомоза, абс. (%)			
	15 (6,72)	19 (7,92)	p=0,624

Таблица 2.

	Низкое расположение опухоли		НаХЛТ		Мужской пол		Ожирение	
	Группа R	Группа L	Группа R	Группа L	Группа R	Группа L	Группа R	Группа L
Длительность операции (мин.)	207,50 (180,00; 250,00) Критерий Манна-Уитни, р=0,127	200,00 (180,00; 240,00)	210,00 (171,25; 265,00) Критерий Манна-Уитни, р=0,260	200,00 (180,00; 240,00)	210,00 (180,00; 263,75) Критерий Манна-Уитни, р=0,177	200,00 (180,00; 240,00)	225,00 (185,00; 280,00) Критерий Манна-Уитни, р=0,954	215,00 (190,00; 285,00)
Кровопотеря (мл)	50,00 (40,00; 100,00) Критерий Манна-Уитни, р<0,001	150,00 (100,00; 200,00)	50,00 (40,00; 100,00) Критерий Манна-Уитни, р<0,001	100,00 (55,00; 200,00)	50,00 (40,00; 100,00) Критерий Манна-Уитни, р<0,001	100,00 (50,00; 200,00)	50,00 (40,00; 100,00) Критерий Манна-Уитни, р=0,001	100,00 (100,00; 175,00)
Частота конверсий (%)	1,32 Точный критерий Фишера=1,000; р>0,050. ОШ=1,400 (95% ДИ 0,086; 22,740)	0,94	1,22 Точный критерий Фишера=0,651; р>0,050. ОШ=0,383 (95% ДИ 0,042; 3,486)	3,10	3,70 Точный критерий Фишера=0,709; р>0,050. ОШ=1,526 (95% ДИ 0,334; 6,975)	2,46	4,44 Точный критерий Фишера=0,353; р>0,050. ОШ=2,095 (95% ДИ 0,519; 8,463)	4,00
Койко-дни	7,00 (6,00; 9,75) Критерий Манна-Уитни, р<0,001	11,00 (8,00; 14)	7,00 (6,00; 8,75) Критерий Манна-Уитни, р<0,001	11,00 (8,00; 14,00)	7,00 (6,00; 9,00) Критерий Манна-Уитни, р<0,001	10,00 (8,00; 14,00)	7,00 (6,00; 9,00) Критерий Манна-Уитни, р=0,013	9,00 (7,00; 16,00)
Частота несостоятельности (%)	1,79 Точный критерий Фишера=0,353; р>0,050.	0,00	3,14 Х <sup>2</sup> с поправкой Йейтса=0,018; р=0,894. ОШ=0,791 (95% ДИ 0,262; 2,391)	4,65	4,48 Х <sup>2</sup> =0,706; р=0,401. ОШ=1,420 (95% ДИ 0,624; 3,230)	1,30	2,24 Точный критерий Фишера=0,490; р>0,050. ОШ=0,552 (95% ДИ 0,130; 2,337)	12,00
Частота CRM R1 (%)	2,63 Точный критерий Фишера=1,000; р>0,050. ОШ=1,405 (95% ДИ 0,194; 10,205)	1,89	3,66 Точный критерий Фишера=0,380; р>0,050. ОШ=2,392 (95% ДИ 0,391; 14,636)	1,55	2,78 Точный критерий Фишера=1,000; р>0,050. ОШ=1,313 (95% ДИ 0,215; 8,006)	1,64	8,89 Точный критерий Фишера=0,289; р>0,050.	0,00
Частота хорошего качества ТМЭ (%)	73,68 Х <sup>2</sup> =1,073; р=0,301. ОШ=0,692 (95% ДИ 0,344; 1,392)	80,19	93,90 Х <sup>2</sup> =5,132; р=0,024. ОШ=2,335 (95% ДИ 1,107; 4,925)	74,07	88,78 Х <sup>2</sup> =8,219; р=0,005. ОШ=2,854 (95% ДИ 1,366; 5,962)	73,48	84,45 Точный критерий Фишера=0,523; р>0,050. ОШ=1,714 (95% ДИ 0,505; 5,816)	76,00
Количество удаленных лу	13,00 (9,25; 13,00) Критерий Манна-Уитни, р=0,044	11,50 (7,00; 14,25)	13,00 (12,00; 17,00) Критерий Манна-Уитни, р<0,001	10,50 (8,00; 14,00)	14,00 (12,00; 17,00) Критерий Манна-Уитни, р<0,001	12,00 (8,00; 15,00)	16,00 (12,00; 20,00) Критерий Манна-Уитни, р=0,066	12,00 (10,00; 16,00)
Частота БПЭ (%)	18,42 Х <sup>2</sup> =53,885; р<0,001. ОШ=0,081 (95% ДИ 0,039; 0,167)	73,58	12,20 Х <sup>2</sup> =31,302; р<0,001. ОШ=0,139 (95% ДИ 0,066; 0,293)	49,61	8,33 Х <sup>2</sup> =25,994; р<0,001. ОШ=0,156 (95% ДИ 0,072; 0,338)	36,89	6,67 Точный критерий Фишера=0,712; р>0,050. ОШ=0,794 (95% ДИ 0,172; 3,655)	20

\* – значение р<0,05; НаХЛТ – неoadъювантная химиолучевая терапия; ОШ – отношение шансов; лу – лимфатические узлы; ТМЭ – тотальная мезоректумэктомия; CRM – циркулярный край резекции; R1 – в крае резекции выявлена микроскопически остаточная опухоль, БПЭ – брышнопромежностная экстирпация.

## Обсуждение результатов

При сравнении показателей, характеризующих непосредственные результаты оперативного вмешательства (таких, как длительность оперативного вмешательства, объем кровопотери, частота конверсий, частота осложнений в раннем послеоперационном периоде, качество ТМЭ, частота CRM R1, количество удаленных лимфатических узлов, количество койко-дней), между группами L и R в зависимости от наличия одного из факторов высокого операционного риска было установлено следующее:

Не было выявлено статистически значимой разницы по длительности операции, частоте CRM R1, частоте конверсий и несостоятельности между группами R и L в подгруппах пациентов высокого операционного риска;

Объем интраоперационной кровопотери в группе R был ниже, чем в группе L в каждой из подгрупп пациентов высокого риска;

Количество койко-дней в группе R было ниже, чем в группе L в каждой из подгрупп пациентов высокого риска;

Количество удаленных лимфатических узлов было больше в группе R, чем в группе L в подгруппах пациентов с низкорасположенной опухолью, получавших НаХЛТ, мужского пола. В подгруппе пациентов с ожирением не было выявлено статистически значимой разницы;

Частота ТМЭ хорошего качества была больше в группе R, чем в группе L в подгруппах пациентов, получавших НаХЛТ, мужского пола. В подгруппах пациентов с низкорасположенной опухолью и с ожирением не было выявлено статистически значимой разницы.

Кроме того, отмечено значительное преобладание сфинктерсохраняющих операций в группе пациентов, которым выполнялась робот-ассисти-

рованная операция. В лапароскопической группе частота брюшнопромежностных экстирпаций была в 5 раз выше, чем в роботической группе ( $X^2=54,703$ ;  $p<0,001$ ; ОШ=0,129 (95% ДИ 0,071; 0,236)). Отмечено статистически значимое преобладание органосохраняющих операций в группе робот-ассистированных вмешательств у пациентов с низкорасположенными опухолями ( $X^2=53,885$ ;  $p<0,001$ . ОШ=0,081 (95% ДИ 0,039; 0,167)), после НаХЛТ ( $X^2=31,302$ ;  $p<0,001$ . ОШ=0,139 (95% ДИ 0,066; 0,293)), а также у пациентов мужского пола ( $X^2=25,994$ ;  $p<0,001$ . ОШ=0,156 (95% ДИ 0,072; 0,338)).

## Выводы

Робот-ассистированная хирургия при раке прямой кишки в группе пациентов высокого операционного риска показывает преимущества по сравнению с традиционной лапароскопической техникой, демонстрируя в первую очередь большую частоту сохранения сфинктера, высокое качество ТМЭ, снижение кровопотери и меньшие сроки пребывания в стационаре.

По сравнению с открытыми и лапароскопическими методами робот-ассистированная хирургия все еще находится на стадиях разработки, совершенствования и изучения. Результаты уже проведенных на данный момент РКИ, сравнивающих лапароскопические и робот-ассистированные вмешательства у больных РПК, все еще не однозначны. С накоплением хирургического опыта и усовершенствованием оборудования этот подход действительно может стать методом выбора, особенно в ректальной и тазовой хирургии. Хотя результаты этого исследования и поддерживают применение робот-ассистированной хирургии при раке прямой кишки, для подтверждения всех перечисленных выводов необходимы дополнительные многоцентровые исследования.

## Список литературы

1. *Araghi M., Soerjomataram I., Jenkins M., Brierley J., Morris E., Bray F., Arnold M.* Global trends in colorectal cancer mortality: projections to the year 2035 // *International journal of cancer*. – 2019 Jun 15. – Vol. 144, № 12. – P. 2992–3000.
2. *Hasegawa H., Okabayashi K., Tsuruta M., Ishida T., Asabara F., Coleman M.G.* Evolution of surgery for rectal cancer: Transanal total mesorectal excision ~ new standard or fad? // *Journal of the anus, rectum and colon*. – 2018 Oct 25. – Vol. 2, № 4. – P. 115–21.
3. *Panteleimonitis S., Pickering O., Abbas H., Harper M., Kandala N., Figueiredo N., Qureshi T., Parvaiz A.* Robotic rectal cancer surgery in obese patients may lead to better short-term outcomes when compared to laparoscopy: a comparative propensity scored match study // *International Journal of Colorectal Disease*. – 2018 Aug. – Vol. 33, № 8. – P. 1079–86.
4. *Guillou P.J., Quirke P., Thorpe H., Walker J., Jayne D.G., Smith A.M., Heath R.M., Brown J.M., MRC CLASICC trial group.* Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomised controlled trial // *The lancet*. – 2005 May 14. – Vol. 365, № 9472. – P. 1718–26.
5. *Jayne D.G., Guillou P.J., Thorpe H., Quirke P., Copeland J., Smith A.M., Heath R.M., Brown J.M.* Randomized trial of laparoscopic-assisted resection of colorectal carcinoma: 3-year results of the UK MRC CLASICC Trial Group // *Journal of Clinical Oncology*. – 2007 Jul 20. – Vol. 25, № 21. – P. 3061–8.

6. Jiménez-Rodríguez R.M., Rubio-Dorado-Manzanares M., Díaz-Pavón J.M., Reyes-Díaz M.L., Vazquez-Monchul J.M., García-Cabrera A.M., Padillo J., De la Portilla F. Learning curve in robotic rectal cancer surgery: current state of affairs // International journal of colorectal disease. – 2016 Dec. – Vol. 31, № 12. – P. 1807–15.
7. Jung W.B. Current status of robotic surgery for colorectal cancer: A review // International Journal of Gastrointestinal Intervention. – 2022 Apr 30. – Vol. 11, № 2. – P. 56–60.
8. Esen E., Aytac E., Ağcaoğlu O., Zenger S., Balık E., Baca B., Hamzaoğlu İ., Karabasanoğlu T., Buğra D. Totally robotic versus totally laparoscopic surgery for rectal cancer // Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques. – 2018 Aug 1. – Vol. 28, № 4. – P. 245–9.
9. Park J.W., Lim S.W., Choi H.S., Jeong S.Y., Oh J.H., Lim S.B. The impact of obesity on outcomes of laparoscopic surgery for colorectal cancer in Asians // Surgical endoscopy. – 2010 Jul. – Vol. 24, № 7. – P. 1679–85.
10. Akiyoshi T., Kuroyanagi H., Oya M., Konishi T., Fukuda M., Fujimoto Y., Ueno M., Miyata S., Yamaguchi T. Factors affecting the difficulty of laparoscopic total mesorectal excision with double stapling technique anastomosis for low rectal cancer // Surgery. – 2009 Sep 1. – Vol. 146, № 3. – P. 483–9.
11. Laurent C, Leblanc F, Gineste C, Saric J, Rullier E. Laparoscopic approach in surgical treatment of rectal cancer // Journal of British Surgery. – 2007 Dec. – Vol. 94, № 12. – P. 1555–61.
12. Baek S.K., Carmichael J.C., Pigazzi A. Robotic surgery: colon and rectum // The Cancer Journal. – 2013 Mar 1. – Vol. 19, № 2. – P. 140–6.
13. Ahmed J., Cao H., Panteleimonitis S., Khan J., Parvaiz A. Robotic vs laparoscopic rectal surgery in high-risk patients // Colorectal disease. – 2017 Dec. – Vol. 19, № 12. – P. 1092–9.
14. Baik S.H. Robotic colorectal surgery // Yonsei medical journal. – 2008 Dec 31. – Vol. 49, № 6. – P. 891–6.
15. Feng Q., et al. Robotic versus laparoscopic surgery for middle and low rectal cancer (REAL): short-term outcomes of a multicentre randomised controlled trial // The Lancet Gastroenterology & Hepatology. – 2022. – Vol. 7, № 11. – P. 991–1004.
16. Chen J., et al. Short-Term and Long-Term Outcomes in Mid and Low Rectal Cancer With Robotic Surgery // Frontiers in Oncology. – 2021. – Vol. 11. – P. 603073.
17. David Jayne, MD; Alessio Pigazzi, PhD; Helen Marshall, MSc; Julie Croft, BSc; Neil Corrigan, MSc; Joanne Copeland, BSc; Phil Quirke, FMedSci; Nick West, PhD; Tero Rautio, PhD; Niels Thomassen, MD; Henry Tilney, MD; Mark Gudgeon, MS; Paolo Pietro Bianchi, MD; Richard Edlin, PhD; Claire Hulme, PhD; Julia Brown, MSc. 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 // JAMA. – 2017. – Vol. 318, № 16. – P. 1569–1580.
18. Мусеев М.Е., Гладышев Д.В., Коваленко С.А., Ветошкин В.А., Свитич В.Ю., Гнедаш С.С. Влияние факторов операционного риска на непосредственные результаты робот-ассистированной хирургии при раке прямой кишки // РМЖ. Медицинское обозрение. – 2023. – Т. 7, № 4. – С. 191–195.
19. Мамедли З.З., Гордеев С.С., Федянин М.Ю. и др. Рак прямой кишки (клин. рекомендации). Министерство Здравоохранения Российской Федерации. – 2022. – С. 105.
20. Гладышев Д.В. Робот-ассистированные и лапароскопические вмешательства в хирургии колоректального рака: специальность 14.01.17 «хирургия»: диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации. – 2018. – С. 280.

## References

1. Araghi M., Soerjomataram I., Jenkins M., Brierley J., Morris E., Bray F., Arnold M. Global trends in colorectal cancer mortality: projections to the year 2035. International journal of cancer. 2019 Jun 15; 144(12): 2992-3000.
2. Hasegawa H., Okabayashi K., Tsuruta M., Ishida T., Asabara F., Coleman M.G. Evolution of surgery for rectal cancer: Transanal total mesorectal excision~ new standard or fad?~. Journal of the anus, rectum and colon. 2018 Oct 25; 2(4): 115-21.
3. Panteleimonitis S., Pickering O., Abbas H., Harper M., Kandala N., Figueiredo N., Qureshi T., Parvaiz A. Robotic rectal cancer surgery in obese patients may lead to better short-term outcomes when compared to laparoscopy: a comparative propensity scored match study. International Journal of Colorectal Disease. 2018 Aug; 33(8): 1079-86.
4. Guillou P.J., Quirke P., Thorpe H., Walker J., Jayne D.G., Smith A.M., Heath R.M., Brown J.M., MRC CLASICC trial group. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomised controlled trial. The lancet. 2005 May 14; 365(9472): 1718-26.
5. Jayne D.G., Guillou P.J., Thorpe H., Quirke P., Copeland J., Smith A.M., Heath R.M., Brown J.M. Randomized trial of laparoscopic-assisted resection of colorectal carcinoma: 3-year results of the UK MRC CLASICC Trial Group. Journal of Clinical Oncology. 2007 Jul 20; 25(21): 3061-8.
6. Jiménez-Rodríguez R.M., Rubio-Dorado-Manzanares M., Díaz-Pavón J.M., Reyes-Díaz M.L., Vazquez-Monchul J.M., García-Cabrera A.M., Padillo J., De la Portilla F. Learning curve in robotic rectal cancer surgery: current state of affairs. International journal of colorectal disease. 2016 Dec; 31(12): 1807-15.
7. Jung W.B. Current status of robotic surgery for colorectal cancer: A review. International Journal of Gastrointestinal Intervention. 2022 Apr 30; 11(2): 56-60.

8. *Esen E., Aytac E., Ağcaoğlu O., Zenger S., Balik E., Baca B., Hamzaoğlu İ., Karabasanoglu T., Buğra D.* Totally robotic versus totally laparoscopic surgery for rectal cancer. *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques.* 2018 Aug 1; 28(4): 245-9.
9. *Park J.W., Lim S.W., Choi H.S., Jeong S.Y., Oh J.H., Lim S.B.* The impact of obesity on outcomes of laparoscopic surgery for colorectal cancer in Asians. *Surgical endoscopy.* 2010 Jul; 24(7): 1679-85.
10. *Akiyoshi T., Kuroyanagi H., Oya M., Konishi T., Fukuda M., Fujimoto Y., Ueno M., Miyata S., Yamaguchi T.* Factors affecting the difficulty of laparoscopic total mesorectal excision with double stapling technique anastomosis for low rectal cancer. *Surgery.* 2009 Sep 1; 146(3): 483-9.
11. *Laurent C., Leblanc F., Gineste C., Saric J., Rullier E.* Laparoscopic approach in surgical treatment of rectal cancer. *Journal of British Surgery.* 2007 Dec; 94(12): 1555-61.
12. *Baek S.K., Carmichael J.C., Pigazzi A.* Robotic surgery: colon and rectum. *The Cancer Journal.* 2013 Mar 1; 19(2): 140-6.
13. *Abmed J., Cao H., Panteleimonitis S., Khan J., Parvaiz A.* Robotic vs laparoscopic rectal surgery in high-risk patients. *Colorectal disease.* 2017 Dec; 19(12): 1092-9.
14. *Baik S.H.* Robotic colorectal surgery. *Yonsei medical journal.* 2008 Dec 31; 49(6): 891-6.
15. *Feng Q., et al.* Robotic versus laparoscopic surgery for middle and low rectal cancer (REAL): short-term outcomes of a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology.* 2022; 7(11): 991-1004.
16. *Chen J., et al.* Short-Term and Long-Term Outcomes in Mid and Low Rectal Cancer With Robotic Surgery. *Frontiers in Oncology.* 2021; 11: 603073.
17. *David Jayne, MD; Alessio Pigazzi, PhD; Helen Marshall, MSc; Julie Croft, BSc; Neil Corrigan, MSc; Joanne Copeland, BSc; Phil Quirke, FMedSci; Nick West, PhD; Tero Rautio, PhD; Niels Thomassen, MD; Henry Tilney, MD; Mark Gudgeon, MS; Paolo Pietro Bianchi, MD; Richard Edlin, PhD; Claire Hulme, PhD; Julia Brown, MSc.* 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 *JAMA.* 2017; 318(16): 1569-1580. Doi:10.1001/jama.2017.7219.
18. [Moiseev M.E., Gladyshev D.V., Kovalenko S.A., Vetoshkin V.A., Svitich V.Yu., Gnedash S.S. The influence of surgical risk factors on the immediate results of robot-assisted surgery for rectal cancer. *RMZh. Medical Review.* 2023; 7(4): 191-195 (In Russ.)].
19. [Mamedli Z.Z., Gordeev S.S., Fedyanin M.Y., et al. Rectal cancer (clinical guidelines). Ministry of Health of the Russian Federation. 2022: 105 (in Russ.)]
20. [Gladyshev D.V. Robot-Assisted And Laparoscopic Interventions In Colorectal Cancer Surgery. Doctor Habilitatus thesis. Military Medical Academy 2018: 280 (in Russ.)]