Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова
2026, №5, с. 91–103
https://doi.org/10.17116/hirurgia202605191

Pirogov Russian Journal of Surgery
2026, No. 5, pp. 91–103
https://doi.org/10.17116/hirurgia202605191

Сравнение робот-ассистированных и традиционных видеоэндоскопических абдоминальных операций в Российской Федерации (систематический обзор и метаанализ)

© Тарас Вячеславович Нечай[1], Станислав Игоревич Панин[2], Анвар Гафурович Йулдашев[1,] Станислав Евгеньевич Толстопятов[2], Михаил Петрович Постолов[2], Александр ВячеславовичСажин[1]

[1]ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский университет), Москва, Россия;
[2]ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, Россия

Резюме

Цель работы. Сравнительная оценка результатов применения робот-ассистированных и традиционных видеоэндоскопических технологий в абдоминальной хирургии в отечественной хирургической практике.

Материалы и методы. Систематический обзор и набор метаданных проведен в соответствии с рекомендациями ФГБУ ЦЭККМП Минздрава России и руководства Кокрейновского сотрудничества. С учетом разнородности дизайнов первичных исследований общий эффект метаанализа не определяли; различия представлены по каждому отдельному исследованию. Обзор продолжает исследование 2021 г. и актуализирует данные с применением аналогичных критериев включения работ и подходов к метааналитике.

Результаты. За период с 2020 г. наблюдается увеличение числа публикуемых исследований в области абдоминальной роботической хирургии. Почти 96% опубликованных работ проведено в дизайне контролируемых нерандомизированных исследований. Преимущественная область научных интересов — онкологическая колопроктология.

Длительность роботических операций варьирует от 113 до 665 мин, традиционных видеоэндоскопических — от 91 до 427 мин. Различия в пользу меньшей длительности лапароскопических операций статистически значимы в 50% исследований. Частота развития интраоперационных осложнений при роботических операций варьирует от 0 до 13%, лапароскопических — от 0 до 30%. При этом имеется тенденция к меньшей кровопотере в ходе роботических вмешательств.

Сравнение длительности стационарного лечения, количества послеоперационных осложнений (в группе роботических вмешательств осложнения развились в 0—56% наблюдений, после лапароскопических — в 1—70,6%) и летальных исходов (от 0 до 8,7% после роботических и от 0 до 11,8% после лапароскопических операций) не выявило статистически значимых различий.

Заключение. На текущем этапе развития роботической хирургии в Российской Федерации различия между роботическими и традиционными видеоэндоскопическими вмешательствами в абдоминальной хирургии несущественны. С учетом низкого уровня доказательной базы необходимо продолжение дальнейших исследований более высокого методологического уровня.

Ключевые слова: *робот-ассистированная хирургия, лапароскопическая хирургия, абдоминальная хирургия, систематический обзор.*

Информация об авторах:
Нечай Т.В. — https://orcid.org/0000-0003-0769-5282
Панин С.И. — https://orcid.org/0000-0003-4086-2054
Йулдашев А.Г. — https://orcid.org/0000-0002-1582-5350
Толстопятов А.Е. — https://orcid.org/0000-0001-6211-6875
Постолов М.П. — https://orcid.org/0000-0001-9953-7286
Сажин А.В. — https://orcid.org/0000-0001-6188-6093
Автор, ответственный за переписку: Нечай Т.В. — e-mail: tnechay@mail.ru

Как цитировать:
Нечай Т.В., Панин С.И., Йулдашев А.Г., Толстопятов А.Е., Постолов М.П., Сажин А.В. Сравнение робот-ассистированных и традиционных видеоэндоскопических абдоминальных операций в Российской Федерации (систематический обзор и метаанализ). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2026;5:91–103. https://doi.org/10.17116/hirurgia202605191

Comparison of robot-assisted and conventional endoscopic abdominal surgeries in the Russian Federation: a systematic review and meta-analysis

© T.V. Nechay[1], S.I. Panin[2], A.G. Yuldashev[1], S.E. Tolstopyatov[2], M.P. Postolov[2], A.V. Sazhin[1]

[1]Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;
[2]Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

Abstract

Objective. To compare the results of robot-assisted (RA) and laparoscopic (LA) technologies in abdominal surgery in Russian surgical practice.

Material and methods. A systematic review and meta-analysis were conducted in accordance with methodological recommendations of the Russian Ministry of Health and the Cochrane guidelines. Considering heterogeneity of primary study designs, we did not determine the overall effect of meta-analysis. Differences were presented for each study. The review continues the 2021 study and updates data using similar inclusion criteria and approaches to meta-analysis.

Results. The number of studies devoted to abdominal robotic surgery has increased since 2020. Controlled non-randomized trials comprised 96%. Predominant area of research was oncological coloproctology. Duration of robotic surgeries varied from 113 to 665 min, laparoscopic surgeries — from 91 to 427 min. Differences in favor of shorter laparoscopic surgery were significant in half of the studies. The incidence of intraoperative complications in robotic interventions varied from 0% to 13%, in laparoscopic interventions — from 0% to 30%. There was a tendency to less blood loss in robotic interventions. Comparison of inpatient treatment, postoperative complications (0-56% after robotic interventions, 1—70.6% after laparoscopic surgeries) and mortality (0-8.7% after robotic surgery and 0-11.8% after laparoscopic interventions) did not reveal significant differences.

Conclusion. At the modern stage of robotic surgery in the Russian Federation, differences between robotic and traditional laparoscopic interventions are not significant in abdominal surgery. Further researches with higher methodological quality are needed due to low evidence base.

Keywords: *robot-assisted surgery, laparoscopic surgery, abdominal surgery, systematic review.*

Information about the authors:
Nechay T.V. — https://orcid.org/0000-0003-0769-5282
Panin S.I. — https://orcid.org/0000-0003-4086-2054
Yuldashev A.G. — https://orcid.org/0000-0002-1582-5350
Tolstopyatov S.E. — https://orcid.org/0000-0001-6211-6875
Postolov M.P. — https://orcid.org/0000-0001-9953-7286
Sazhin A.V. — https://orcid.org/0000-0001-6188-6093
Corresponding author: Nechay T.V. — e-mail: tnechay@mail.ru

To cite this article:
Nechay TV, Panin SI, Yuldashev AG, Tolstopyatov SE, Postolov MP, Sazhin AV. Comparison of robot-assisted and conventional endoscopic abdominal surgeries in the Russian Federation: a systematic review and meta-analysis. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2026;5:91–103. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202605191

Введение

Роботическая хирургия представляет собой одно из наиболее динамично развивающихся направлений современной медицины, сочетающее достижения инженерии, информатики и медицинских технологий. За последние десятилетия наблюдается стремительный рост числа хирургических вмешательств, выполняемых с использованием роботов, что свидетельствует о доверии врачей и пациентов к этому инновационному методу лечения. Однако быстрое распространение роботизированных операций произошло преимущественно на основе интуиции и опыта хирургов, несмотря на отсутствие достаточного объема высококачественных научных доказательств эффективности и безопасности таких процедур [1].

В настоящее время использование роботической хирургии охватывает широкий спектр специальностей, включая урологию, гинекологию, кардиохирургию и общую хирургию. Несмотря на очевидные преимущества для хирурга, такие как высокая точность движений, улучшение эргономики, до сих пор остаются нерешенными важные вопросы относительно кратко- и долгосрочной эффективности, безопасности, экономических затрат и риска развития осложнений по сравнению с традиционной лапароскопией. Понимание того, насколько современные технологии соответствуют заявленным преимуществам, требует проведения систематических и крупных клинических испытаний высокого уровня доказательности [2].

Для дальнейшего развития роботической хирургии необходимы тщательные исследования, позволяющие объективно оценить безопасность и эффективность новых методов вмешательства. Только наличие надежных и воспроизводимых результатов позволит медицинским сообществам принять обоснованные решения о внедрении инновационных технологий в повседневную клиническую практику.

Настоящее исследование предпринято как продолжение научного поиска, начатого в 2021 г., имеющего своей целью количественную и качественную оценку опубликованных к настоящему времени исследований на русском языке [3].

Цель работы: сравнительная оценка результатов применения робот-ассистированных и традиционных видеоэндоскопических технологий в абдоминальной хирургии в отечественной хирургической практике.

Материал и методы

Обобщающая работа была посвящена исследованиям, выполненным в России. Использовали соответствующие регламентирующие документы, принятые в РФ. К ним относятся «Методические рекомендации по проведению оценки научной обоснованности, включаемой в клинические рекомендации информации ФГБУ ЦЭККМП Минздрава России» и приложение №2 к Приказу №103н Минздрава РФ 2019 г. «Об утверждении порядка и сроков разработки клинических рекомендаций, их пересмотра, типовой формы клинических рекомендаций и требований к их структуре, составу и научной обоснованности, включаемой в клинические рекомендации информации». По некоторым аспектам, которые пока не отражены в отечественных рекомендациях, использованы подходы рекомендаций Кокрейновского сотрудничества от 2024 г. [4—6].

Критерии включения. Виды работ. *Вмешательство/участники исследований.* Сравниваемые группы должны быть представлены робот-ассистированными эндоскопическими (РАЭ) и традиционными видеоэндоскопическими (ТВЭ) вмешательствами среди участников старше 18 лет.

Категории исходов. Работы должны предоставить как минимум следующие данные: продолжительность операции, кровопотеря, частота конверсий, частота развития осложнений, продолжительность пребывания пациентов в стационаре в послеоперационный период.

Критерии поиска исследований. Поиск в электронных базах данных. Электронный поиск осуществлен в электронной библиотеке (elibrary.ru), дополнительно в библиотеке Кокрейновского сотрудничества (the Cochrane Central Register of Controlled Trials — CENTRAL), в которую также включены рефераты из баз данных PubMed, Embase, CINAHL и ClinicalTrials.gov. Поиск на русском языке проведен в период до 01.09.2025. Работы считали релевантными для включения в обзор, если в них сравнивали пациентов, которым выполнялись лапароскопические и роботические операции. Для верификации научных работ изначально была использована стратегия широкого поиска с учетом характера патологии и объема хирургического вмешательства. Поиск проведен с применением рубрикаторов медицинской тематики (MeSH terms) — ключевых слов на русском и английском языках и союзов И/ИЛИ: (робот ИЛИ роботический ИЛИ роботическая ИЛИ робот-ассистированный ИЛИ роботические операции ИЛИ робот-ассистированные операции ИЛИ лапароскопические операции).

В электронной библиотеке (elibrary.ru) поиск проводили в названиях статей, ключевых словах и аннотации. Дополнительно вводили рубрификацию по тематике — 76.00.00 — медицинские науки.

Поиск в других ресурсах. В обнаруженных исследованиях и систематических обзорах проведен ручной поиск ссылок на другие подходящие исследования второго и последующего уровней при помощи метода «снежного кома (snowballing)», дающего возможность найти дополнительные публикации путем анализа ссылок литературы в ранее отобранных исследованиях и оценки цитирования статей после их публикации. Поиск второго уровня также проведен по оглавлениям медицинских журналов, в которых были опубликованы статьи, обнаруженные при поиске первого уровня, в архиве номеров с 2021 по 2025 г. В базе данных PubMed проводили поиск полнотекстовых статей на русском языке по рефератам на английском, ClinicalTrials.gov — завершенных исследований (в том числе неопубликованных).

Сбор информации и систематизация данных. *Отбор исследований.* Набор доказательной базы проведен несколькими авторами (Т.Н., С.И.) независимо друг от друга. После идентификации, скрининга и прочтения рефератов были оценены на приемлемость полные тексты отобранных исследований с учетом критериев исключения.

Критерии исключения:

— исследования, не снабженные статистическим анализом данных;
— исследования, сравнивающие открытые и миниинвазивные вмешательства, не разделяющие в последних роботические и лапароскопические;
— исследования без групп сравнения;
— исследования, оценивающие только отдаленные результаты хирургических вмешательств;
— отсутствие полного текста научной работы;
— исследования, опубликованные в виде тезисов;
— обзорные статьи, не содержащие собственных данных.

Любые расхождения были рассмотрены совместно с другими авторами. Весь этап задокументирован в виде блок-схемы PRISMA (вариант для обновления систематического обзора) [7].

Получение данных. Для каждого включенного исследования несколькими соавторами (Т.Н., С.И.) собраны следующие данные: имя первого автора, год публикации, характер патологии, вид вмешательства, число включенных пациентов в группах и особенности дизайна исследования, определяющие формальный уровень убедительности доказательств (УДД). Данные о результатах включали интра- и послеоперационные осложнения, летальность, продолжительность вмешательства, частоту конверсий, объем кровопотери и продолжительность стационарного лечения. Точность извлекаемой информации была подтверждена другими авторами.

Оценка внутренней валидности включенных исследований. Из инструментов критического анализа для оценки риска возникновения основных систематических ошибок в рандомизированных клинических исследо-

ваниях (РКИ) использован Cochrane Risk of Bias Tool 2.0 (RoB 2), сравнительных нерандомизированных клинических исследований (нерКИ) — Risk of Bias In Non-randomised Studies of Interventions (ROBINS-I) [8, 9].

Оценка эффекта от лечения и синтез данных. Различия между непрерывными данными устанавливали путем расчета разницы средней (РС), дихотомических — отношения шансов (ОШ). Статистическую значимость различий между группами сравнения оценивали на основании границ 95% доверительного интервала и значения *p*. Необходимые дополнительные расчеты среднего значения и стандартного отклонения проводили по соответствующими формулам на основании представленных в первоисточниках сведений [10].

Статистические расчеты и построения графиков метаанализа проводили в программе RevMan 5.4 с использованием метода Inverse Variance. Выбор модели случайных эффектов метаанализа осуществили на основании априорно высокого уровня гетерогенности первичных исследований и неоднородности их дизайнов. Один из авторов (С.П.) выполнял статистические расчеты, точность которых была подтверждена вторым автором (Т.Н.).

Анализ исследований. В метаанализе были объединены сведения из нерКИ и РКИ, что является допустимым [11]. При этом ввиду разнородности дизайнов включенных исследований и во избежание потенциально ложных выводов различия представлены по каждому отдельному исследованию без определения общего эффекта метаанализа [11].

Работа с недостающими данными. Основная информация, необходимая для сравнительной оценки роботических и лапароскопических операций, была представлена в публикациях. Дополнительных уточняющих контактов с авторами первичных исследований не потребовалось.

Оценка гетерогенности. Мы исходили из априори высокого уровня гетерогенности нерКМ [9, 11].

Анализ в подгруппах и изучение гетерогенности. Анализ в подгруппах проведен на основании области интересов роботических вмешательств: колопроктология, гепатопанкреатобилиарная хирургия, хирургия желудка и другие операции. Поскольку только одна из включенных работ носила протокольных характер, анализ в подгруппах с учетом дизайна исследования (РКИ и нерКИ) не проводили.

Анализ чувствительности. С учетом качества доказательной базы (25, или 96%, из 26 работ представлены сравнительными нерКИ) и особенностей представления метаданных (без общего эффекта метаанализа) анализ чувствительности не проводился.

Результаты

Дизайн исследований. Почти все отобранные 25 из 26 отечественные научные работы по своему дизайну соответствуют контролируемым/сравнительным нерКИ **(рис. 1)** [12—36]. Одна работа была проведена с использованием рандомизации, без предварительной регистрации протокола, подробного описания способа рандомизации и метода скрытого распределения [37]. Формализованная оценка (RoB 2 и ROBINS-I) внутренней валидности этих исследований показало их удовлетворительный уровень.

Области научного поиска в сфере области применения хирургических роботов в РФ. Из 26 публикаций большая часть (*n*=10) посвящена колопроктологии. Второй по величине раздел (*n*=8) составляет хирургия желудка: резекционная хирургия желудка — 3 работы, вмешательства при гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) и грыжи пищеводного отверстия (ГПОД) — 5 исследований. Гепатопанкреатобилиарная хирургия представлена 5 исследованиями и раздел «другие операции» — 3 работами.

Общее число пациентов, включенных в исследования, составило 3507, среди них 1300 (37,1%) — группа РАЭ, 2207 (62,9%) — группа ТВЭ. В 7 исследованиях число пациентов группы роботических вмешательств и в 6 группы ТВЭ не превышало 20. Основные характеристики включенных в систематический обзор и метаанализ исследований [12—37] представлены в **таблице.**

Анализ продолжительности вмешательств. Необходимые сведения о длительности операций представлены в 24 публикациях. В целом полученные данные указывают на меньшую продолжительность лапароскопических операций. Длительность роботических операций варьировала от 113 до 665 мин, традиционных видеоэндоскопических — от 91 до 427 мин. В 13 представленных работах, главным образом в колопроктологии и гепатопанкреатобилиарной хирургии, различия в пользу меньшей длительности лапароскопических операций были статистически значимыми. Так, в 5 из 11 исследований в колопроктологии роботические операции были статистически значимо более продолжительными (в среднем на 25 мин). В хирургии гепатопанкреатодуоденальной зоны (данные 3 из 4 исследований) РАЭ операции также продолжались статистически значимо дольше (в среднем на 35 мин). В хирургии желудка статистически значимые различия по меньшей длительности лапароскопических операций указаны в 4 из 8 работ. Данные о продолжительности операций представлены на **рис. 2, а.**

Анализ интраоперационной кровопотери. В 18 публикациях оценена интраоперационная кровопотеря, в 10 из них различия в группах были статистически значимыми (8 в пользу РАЭ, 2 — в пользу ТВЭ). В целом имеется тенденция к меньшей кровопотере в ходе РАЭ. Объем кровопотери при РАЭ составлял 19—470 мл, при ТВЭ — от 23 до 833 мл. Общие данные об интраоперационной кровопотере представлены на **рис. 2, б.**

Общая характеристика включенных исследований
Overall characteristics of studies

№	Автор, год	Годы проведения исследования	Заболевание	Процедура	**РАЭ**/ТВЭ (всего)
			Колопроктология		
1	Половинкин В.В., 2024	2021—2023	ЗНО прямой кишки	Низкая передняя резекция	**62**/55 (117)
2	Моисеев М.Е., 2024	2015—2021	Рак прямой кишки	Резекция прямой кишки	**82**/128 (210)
3	Иткулов А.Ф., 2024	2014—2023	Осложненный хронический дивертикулит	Резекция сигмовидной кишки	**24**/28 (52)
4	Моисеев М.Е., 2023	2015—2023	Рак прямой кишки	Резекция прямой кишки/ брюшно-промежностная экстирпация	**223**/240 (463)
5	Гончаров А.Л., 2020	2017—2019	ЗНО ободочной кишки	ПГКЭ, ЛГКЭ, РСК	**69**/67 (136)
6	Стойко Ю.М., 2019†	2010—2017	ЗНО и дивертикулярная болезнь ободочной кишки	ПГКЭ, ЛГКЭ, РОбК, РСК, операция Гартмана	**20**/105 (125)
	Стойко Ю.М., 2019†	2010—2017	ЗНО прямой кишки	ПРПК, НПРПК, БАР, БПЭ	**76**/29 (105)
7	Мурашко Р.А., 2017	2015—2017 N1 2011—16 N2	ЗНО ободочной и прямой кишки	ПГКЭ, ЛГКЭ, РОбК, РСК, БПЭ, ПРПК, НПРПК, БАР, СКЭ	**77**/123 (200)
8	Беляев А.М., 2016	2013—2015	ЗНО правой половины ободочной кишки	ПГКЭ	**21**/31 (52)
9	Казанцева М.В., 2016	2015 N1 2010—2015 N2	ЗНО ободочной и прямой кишки	ЛГКЭ, ПРПК, НПРПК, РСК, БПЭ	**30**/59 (89)
10	Гладышев Д.В., 2015	2013—2015	ЗНО ободочной кишки	ПГКЭ, ЛГКЭ, РСК, СКЭ	**53**/59 (112)
			Гепатопанкреатобилиарная хирургия		
11	Хатьков И.Е., 2019	2007—2018	ЗНО ГПДЗ	ПДР	**30**/230 (260)
12	Попов А.Ю., 2018	2013—2018	ЗНО ГПДЗ, псевдо-туморозный панкреатит	ПДР	**23**/17 (40*)
13	Шабунин А.В., 2018	2013—2017	ЗНО ПЖ	дистальная резекция ПЖ	**15**/27 (42)
14	Кригер А.Г., 2015	2009—2014	ЗНО ПЖ Т1—2, доброкачественные заболевания ПЖ	дистальная резекция ПЖ	**19**/10 (29)
15	Берелавичус С.В., 2015	н/д	Непаразитарные кисты печени	Резекция печени	**8**/28 (36)
			Резекционная хирургия желудка		
16	Коваленко С.А., 2024	2018—2022	Рак желудка	СДРЖ, ГЭ	**37**/19 (56*)
17	Черноусов А.Ф., 2020	2013—2019	ГИСО желудка	Атипичная РЖ	**5**/25 (30)
18	Черноусов А.Ф., 2017	2013—2017	ЗНО желудка IIIA—IV стадии	Субтотальная дистальная РЖ, ГЭ	**27**/2 (29)
			Хирургия желудка (ГПОД)		
19	Мимишев Р.В., 2024	2016—2024	Рецидивная ГЭРБ ± ГПОД	Рефундопликация	**14**/13 (27)
20	Шестаков А.Л., 2023	2016—2022	ГЭРБ ± ГПОД 1-го типа	Фундопликация по Ниссену	**154**/358 (512)
21	Комаров Р.Н., 2022	2015—2021	ГЭРБ ± ГПОД	Фундопликация по Черноусову	**32**/32 (64)
22	Кошкин М.А., 2021**	2017—2018	ГЭРБ + ГПОД	Фундопликация по Черноусову	**40**/46 (86)
23	Семенякин И.В., 2019	2015—2019	ГПОД	Лапароскопическая фундопликация	**72**/291 (363)

Окончание см. на след странице

Общая характеристика включенных исследований (*окончание*)
Overall characteristics of studies (*end*)

№	Автор, год	Годы проведения исследования	Заболевание	Процедура	**РАЭ**/ТВЭ (всего)
			Другие операции		
24	Абоян И.А., 2020	н/д	ЗНО надпочечников	Адреналэктомия	**32**/56 (88)
25	Берелавичус С.В., 2015	2007—2014	Непаразитарные кисты селезенки	Резекция селезенки	**10**/11 (21)
26	Семенов Д.Ю., 2012	2004—2011	Заболевания надпочечников	Адреналэктомия	**45**/118 (163)

Примечание. * — лапаротомии не учитывались; ** — РКИ (все остальные исследования нерКИ); † — одна публикация. РАЭ — робот-ассистированные эндоскопические; ТВЭ — традиционные видео-эндоскопические; ПГКЭ — правосторонняя гемиколэктомия; ЛГКЭ — левосторонняя гемиколэктомия. РОбК — резекция ободочной кишки; РСК — резекция сигмовидной кишки; ПРПК — передняя резекция прямой кишки; НПРПК — низкая передняя резекция прямой кишки; БАР — брюшно-анальная резекция; БПЭ — брюшно-промежностная экстирпация; СКЭ — субтотальная колэктомия; РЖ — резекция желудка; ГЭ — гастрэктомия; ПДР — панкреатодуоденальная резекция; ПЖ — поджелудочная железа; СДРЖ — субтотальная дистальная резекция желудка; ГЭ — гастрэктомия; ГПДЗ — гепатопанкреатодуоденальная зона; ГПОД — грыжа пищеводного отверстия диафрагмы; ЗНО — злокачественные новообразования; ДНО — доброкачественные новообразования; ГИСО — гастроинтестинальная стромальная опухоль; ТВС — туберкулез; ИМТ — индекс массы тела; ЛС — лапароскопический ТС — торакоскопический; ЛТ — лапаротомный.

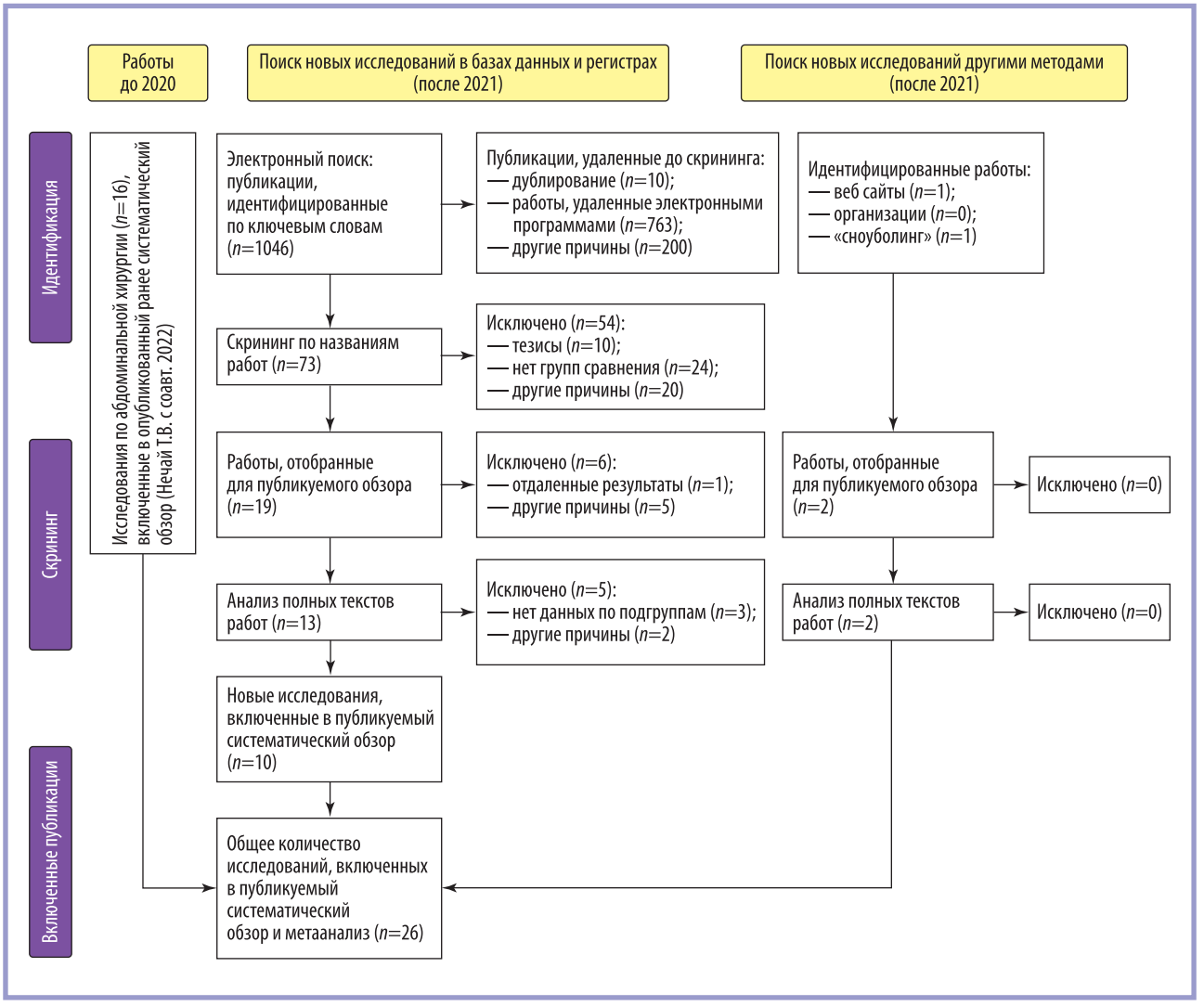
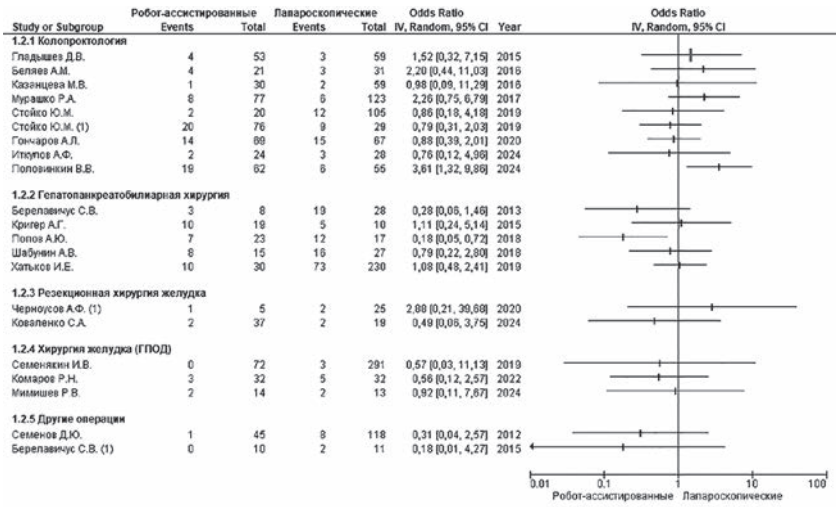


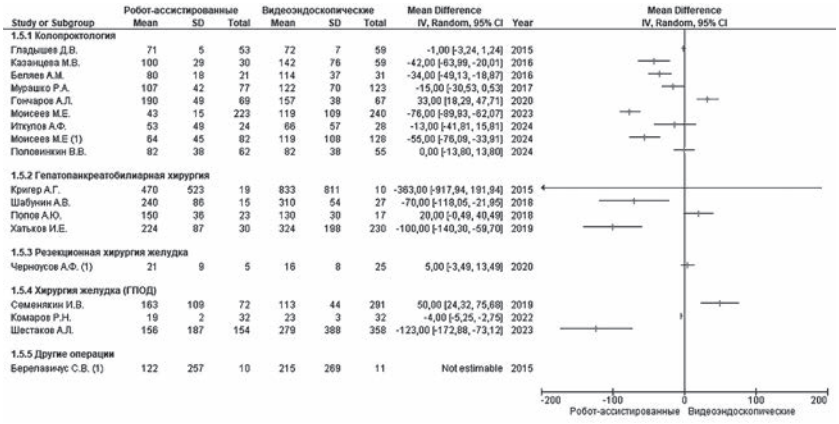
Рис. 1. **Этапы отбора доказательной базы для систематического обзора.**
Fig. 1. **Study flowchart.**

Анализ частоты развития и видов интраоперационных осложнений. Безопасность РАЭ по критерию интраоперационных осложнений оценена в 12 первоисточниках. При этом в трех публикациях отмечена нулевая частота развития интраоперационных осложнений, а в оставшихся 9 статистически значимых различий по частоте развития интраоперационных осложнений не выявлено. При обобщении результатов частота развития осложнений роботических операций варьирует от 0 до 13%, лапароскопических — от 0 до 30% **(рис. 2, в)**.

a/a



b/b



в/c

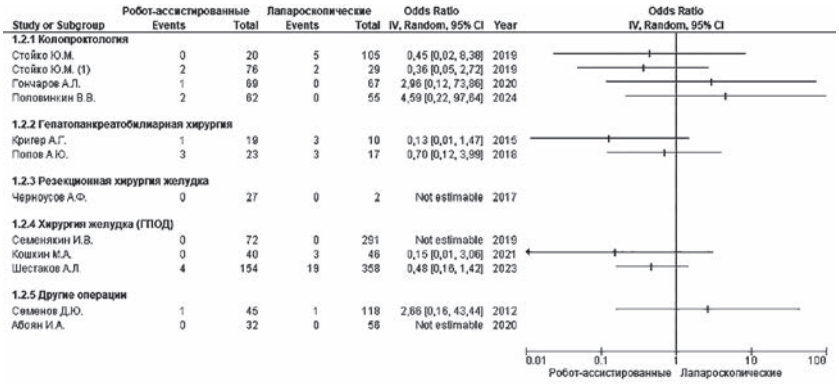


***Рис. 2.* Интраоперационные характеристики.**

а — продолжительность хирургических вмешательств; б — объем операционной кровопотери; в — частота развития интраоперационных осложнений. СДРЖ — субтотальная дистальная резекция желудка; ГЭ — гастрэктомия; ГПОД — грыжа пищеводного отверстия диафрагмы.

***Fig. 2.* Intraoperative characteristics.**

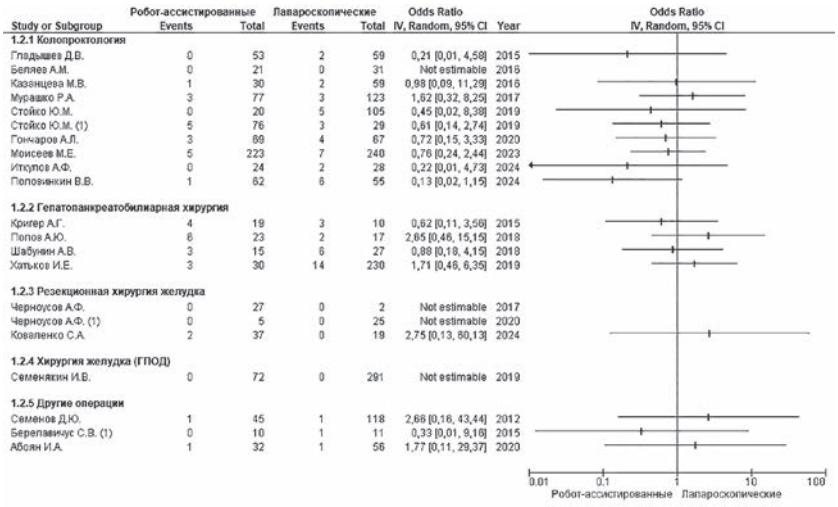
a — duration of surgical interventions; b — intraoperative blood loss; c — incidence of intraoperative complications.

Анализ частоты и причин конверсий. Частота конверсии представлена в 21 публикации. Различий по вероятности перехода не было (3,9% в обоих группах сравнения). При РАЭ вероятность конверсии варьирует от 0 до 26%, при ТВЭ — от 0 до 11,7%. В четырех работах отмечен нулевой уровень конверсии как для роботических, так и для лапароскопических вмешательств. Во всех остальных исследованиях статистически значимых различий по частоте конверсий не выявлено. У 11 авторов (8 из них — исследования по колопроктологии) конверсий было меньше при РАЭ, у 6 — при лапароскопических. Статистика конверсий представлена на **рис. 3, а.**

Анализ продолжительности лечения в стационаре. Информация о продолжительности послеоперационного лечения представлена в 16 работах. В зависимости от характера патологии и объема хирургического вмешательства длительность стационарного лечения в обеих группах сравнения варьировала примерно в одинаковых пределах: от 3,1 до 16 дней после РАЭ и от 3,1 до 16,1 дня после ТВЭ. По данным 5 авторов, длительность лечения статистически значимо короче после РАЭ, в остальных исследованиях эти различия были статистически незначимыми. Сводные данные о продолжительности лечения в стационаре отражены на **рис. 3, б**.

Анализ послеоперационных осложнений. Характер и частота развития послеоперационных осложнений представлены в 21 исследовании с частотой осложнений 16,3% после роботических и 15,1% после лапароскопических операций. В группе РАЭ вмешательств осложнения развились в 0—56% случаев, после ТВЭ — в 1—70,6%. При этом статистически значимых различий не было ни в одном из исследований. В 14 работах тенденция указывает на более низкую частоту развития осложнений после РАЭ, еще в 7 имеется обратная тенденция. Частота развития послеоперационных осложнений представлен на **рис. 4, а.**

a/a



b/b

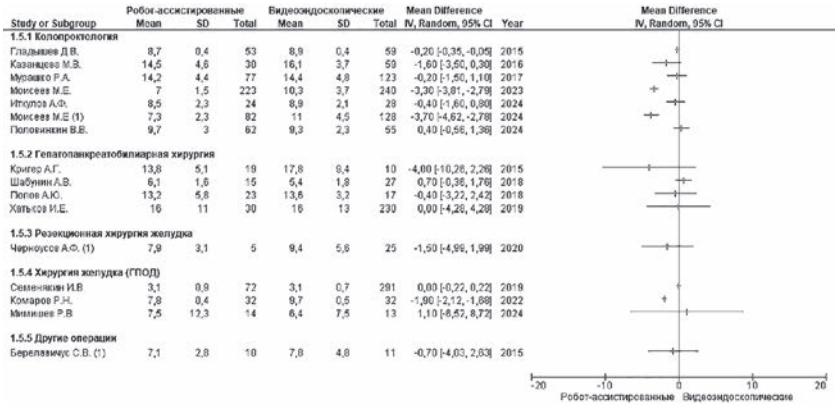


Рис. 3. **Частота конверсий (а) и продолжительность лечения в стационаре (б).**
ГПОД — грыжа пищеводного отверстия диафрагмы.

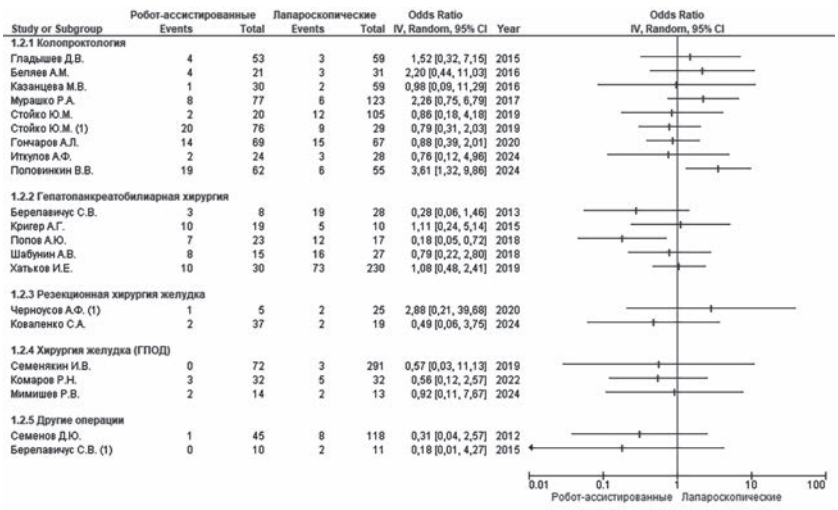
Fig. 3. **Analysis of conversion rate and hospital-stay.**

Анализ летальности. Сведения о летальности имеются в 19 первоисточниках. В 11 работах летальность была на нулевом уровне, а в оставшихся 8 исследованиях представленные авторами различия не были статистически значимыми. После РАЭ операций летальность варьировала от 0 до 8,7%, в группе ТВЭ операций — в диапазоне от 0 до 11,8%. Анализ метаданных по летальности представлен на **рис. 4, б**.

Обсуждение

Несмотря на небольшое абсолютное количество установленных в РФ роботических платформ (менее 40), число выполненных на них операций превышает несколько десятков тысяч. Так, только за 2024 г. выполнено более 5,7 тыс. вмешательств. Накопление обширной статистики, большой академический интерес профессиональных хирургических сообществ, выделение роботической хирургии в отдельные секции на профильных конференциях стимулировали к обобщению опыта робот-ассистированных операций в научных публикациях. В то же время за 5 лет (2021—2025 гг.) в РФ опубликовано всего 4 сравнительных исследования (и только одно с уровнем достоверности доказательств 2) против более чем 1800 за тот же период в мире, что составляет 0,2% от мировой доказательной базы. Общее число пациентов, перенесших абдоминальные, робот-ассистированные операции, вошедших в исследования за все время развития роботической хирургии в РФ, не превышает 1300. Новых исследований, содержащих синтез

a/a



b/b

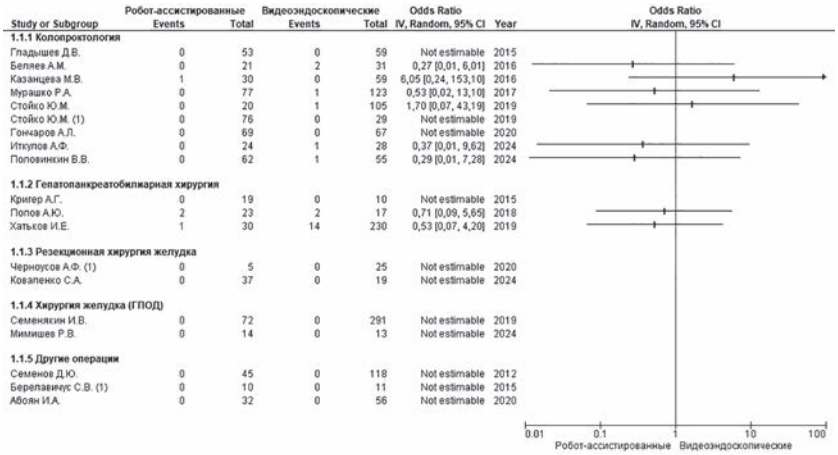


Рис. 4. **Частота развития послеоперационных осложнений (а) и летальность (б).**
ГПОД — грыжа пищеводного отверстия диафрагмы.

Fig. 4. **Analysis of postoperative complications and mortality.**

и интегральную оценку данных по роботической хирургии в РФ не выявлено.

Приведенные данные по проведенным параметрам сравнения определили тенденцию к меньшей кровопотере при РАЭ и отсутствие или статистически незначимые различия по интраоперационным осложнениям, конверсии, послеоперационным осложнениям и летальности. Выявленные тенденции могут быть компрометированы высоким уровнем гетерогенности данных первичных исследований и не достигли уровня статистической достоверности или представлены субклиническим уровнем значимости.

Полученные результаты оценены в сравнении с современными зарубежными высоко доказательными исследованиями. Применительно к хирургии колоректального рака метаанализ эффективности робот-ассистированных операций провели L. Yang и соавт. (2023) [38], включив 6 РКИ (всего 832 пациента). Авторы не выявили различий по продолжительности пребывания пациентов в стационаре, кровопотере, времени нормализации перистальтики, частоте конверсий, числу удаленных лимфатических узлов, частоте развития осложнений и частоте резекций CRM+. В то же время продолжительность и стоимость робот-ассистированного вмешательств была выше. P. Cuk и соавт. (2022) [39], проведя анализ результатов лечения 13 799 пациентов, получили доказательства очень низкого уровня преимуществ РАЭ в хирургии рака толстой кишки с точки зрения хирургической безопасности и послеоперационных осложнений по сравнению с ТВЭ. В заключении авторы привели уточнение о преобладании нерКИ среди включенных исследований, подвергающих выводы серьезным риском для объективности [39]. Наиболее обширное (34 846 пациентов) современное исследование S. Gahunia и соавт. (2025) [40] выявило преимущество РАЭ относительно конверсии у пациентов с ожирением, мужского пола, больных раком низкой локализации, и по продолжительности пребывания в стационаре в подгруппе пациентов с ожирением. В то же время продолжительность пребывания в стационаре в других подгруппах, кровопотеря, частота развития осложнений и число удаленных лимфатических узлов во всех подгруппах были сопоставимы [40].

В резекционной хирургии печени метаанализ 12 исследований (J. Wang и соавт., 2021 [41]), включивших 751 пациента (297 в группе РАЭ) продемонстрировал схожую с лапароскопией эффективность (частота резекций R0, продолжительность пребывания в стационаре) и безопасность (частота конверсий, объем кровопотери и необходимость гемотрансфузии, осложнения и летальность) при большей продолжительности и стоимости вмешательств [41].

Робот-ассистированная панкреатодуоденальная резекция по данным систематического обзора и метаанализа 44 исследований (38 РКИ) S. Kamarajah и соавт. (2020) [42], «вероятно, имеет некоторые преимущества по сравнению с традиционной лапароскопической хирургией, хотя оба подхода, очевидно, обеспечивают равнозначные клинические результаты». Авторы отметили, что качество доказательств, как правило, ограничено когортными исследованиями, и указали на необходимость высококачественных РКИ, сравнивающих оба подхода [42].

В хирургии рака желудка J. Wang и соавт. (2024) [43] не отметили существенных различий между группами по продолжительности пребывания в стационаре, частоте развития общих осложнений, объема кровопотери или числа удаленных лимфатических узлов. В то же время показаны различия по частоте развития тяжелых осложнений — панкреатических свищей, несостоятельности анастомоза и внутрибрюшных абсцессов [43].

Относительно робот-ассистированной операции Ниссена у взрослых пациентов в мире к настоящему времени проведено 4 метаанализа, последний — W. Mirza и соавт. (2025) [44]. Авторы на основании 4 РКИ пришли к следующим выводам: «Робот-ассистированная и традиционная лапароскопическая фундопликация по Ниссену обеспечивают одинаковые клинические результаты без существенных различий по числу осложнений, качеству жизни и долгосрочной эффективности. В то время как роботические процедуры неизменно более длительны и существенно более дорогостоящи, они не сопровождаются очевидными клиническими преимуществами. Эти результаты ставят под сомнение целесообразность обязательного применения роботизированных платформ в антирефлюксной хирургии до тех пор, пока не будет оптимизирована экономическая эффективность» [44]. Вероятно, последнее утверждение, к которому приходят многие исследователи, могло бы быть нивелировано появлением на рынке медицинских устройств более доступной роботической платформы, однако до настоящего времени компания «Intuitive Surgical» является практически монополистом.

В работе над представленным систематическим обзором и метаанализом по результатам оригинальных отечественных исследований были определенные ограничения. Основными причинами существенной гетерогенности являются разнородность дизайнов и различные подходы к оценке интра- и послеоперационных параметров в первичных работах. Кроме того, необходимо отметить некоторые отсутствующие данные. В связи с указанным традиционный синтез информации с определением общего эффекта метаанализа был крайне затруднительным и мог привести к ложным заключениям. Это определило альтернативный подход к итоговому представлению полученных в ходе работы результатов.

Возможно, что для расширения доказательной базы по роботическим операциям у нас в стране необходимо рассмотреть вопрос создания единого все-

объемлющего регистра. Несомненно также, что целесообразно проведение отечественных проспективных высокодоказательных исследований.

В целом, как и в ранее опубликованной работе, основной вывод текущего анализа на основании обобщения 26 современных работ по абдоминальной хирургии не изменился: «робот-ассистированные технологии не ухудшают и не улучшают результаты лечения больных». До настоящего времени невозможно судить о действенности (идеальной эффективности) робот-ассистированных операций на первом уровне доказательности.

Заключение

На текущем этапе развития роботической хирургии в Российской Федерации различия между роботическими и традиционными видеоэндоскопическими вмешательствами в абдоминальной хирургии несущественны. С учетом низкого уровня доказательной базы необходимо продолжение дальнейших исследований более высокого методологического уровня.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Chen K, Zheng F, Niu W. Robotic Technology in Emergency General Surgery. *JAMA Surg.* 2024;159(9):1091-1092. https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.2115
2. Alemzadeh H, Raman J, Leveson N, Kalbarczyk Z, Iyer RK. Adverse Events in Robotic Surgery: A Retrospective Study of 14 Years of FDA Data. *PLoS One.* 2016;11(4):e0151470. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151470
3. Нечай Т.В., Панин С.И., Сажин А.В., Быков А.В., Щербаков Н.А., Пегушина Е.А., Кузнецов А.А., Тягунов А.Е., Мельников-Макарчук К.Ю., Йулдашев А.Г. Сравнение робот-ассистированных и традиционных видеоэндоскопических операций в РФ. (Результаты систематического обзора и метаанализа). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;6:88-101. https://doi.org/10.17116/hirurgia202206
Nechay TV, Panin SI, Sazhin AV, Bykov AV, Shcherbakov NA, Pegushina EA, Kuznetsov AA, Tyagunov AE, Melnikov-Makarchuk KYu, Yuldashev AG. Comparison of robot-assisted and conventional endoscopic surgeries in the russian federation. (A systematic review and meta-analysis). *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;6:88-101. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/hirurgia202206188
4. Приказ Минздрава РФ от 28.02.19 №103н «Об утверждении порядка и сроков разработки клинических рекомендаций». Стоматологическая ассоциация России (СтАР). Официальный сайт [Internet]. 2019.
Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 103n of February 28, 2019. «On approval of the procedure and timeframe for the development of clinical guidelines.” Russian Dental Association (StAR). Official website [Internet]. 2019. (In Russ.). https://e-stomatology.ru/director/prikaz/prikaz_103n.php
5. Омельяновский В.В., Сухоруких О.А., Лукъянцева Д.В., Федяева В.К., Журавлева Н.И., Шабашов А.Е. и др. Методические рекомендации по проведению оценки научной обоснованности включаемой в клинические рекомендации информации. ФГБУ «ЦЭККМП» Минздрава России [Internet]. 2019;1-53.
Omelyanovsky VV, Suhorukih OA, Luk’yanseva DV, Fedyaeva VK, Zhuravleva NI, Shabashov AE, et al. Methodological recommendations for assessing the scientific validity of information included in clinical guidelines. Federal State Budgetary Institution “CEKKMP” of the Ministry of Health of the Russian Federation [Internet]. 2019;1-53. (In Russ.). https://rosmedex.ru/wp-content/uploads/2019/10/mr_nauch-obosnkr.pdf
6. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.5 (updated August 2024). Cochrane, 2024. Available from www.cochrane.org/handbook
7. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71
8. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, Cates CJ, Cheng HY, Corbett MS, Eldridge SM, Emberson JR, Hernán MA, Hopewell S, Hróbjartsson A, Junqueira DR, Jüni P, Kirkham JJ, Lasserson T, Li T, McAleenan A, Reeves BC, Shepperd S, Shrier I, Stewart LA, Tilling K, White IR, Whiting PF, Higgins JPT. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898. https://doi.org/10.1136/bmj.l4898
9. Sterne JAC, Hernán MA, McAleenan A, Reeves BC, Higgins JPT. Chapter 25: Assessing risk of bias in a non-randomized study [last updated October 2019]. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.5. Cochrane, 2024. Available from cochrane.org/handbook.
10. Hozo SP, Djulbegovic B, Hozo I. Estimating the mean and variance from the median, range, and the size of a sample. *BMC Med Res Methodol*. 2005;5:13. https://doi.org/10.1186/1471-2288-5-13
11. Reeves BC, Wells GA. Special issue on inclusion of non-randomized studies in systematic reviews. *Res Synth Methods*. 2013;4(3):287-289.
12. Семенов Д.Ю., Османов З.Х., Тоноян А.Г., Панкова П.А., Степнов И.А. Сравнительная оценка лапароскопических и робот-ассистированных адреналэктомий в лечении заболеваний надпочечников. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2012;97-102.
Comparative evaluation of laparoscopic and robot-assisted adrenalectomy in the treatment of adrenal diseases. *Bulletin of the Saint Petersburg University of Medicine*. 2012;97-102. (In Russ.).
13. Абоян И., Березин К., Шевченко А., Хасигов А., Грачев С., Пакус С. Робот-ассистированная и лапароскопическая адреналэктомия у пациентов с новообразованиями надпочечников. *Современные проблемы науки и образования*. 2020;1:61-69.
Aboyan I, Berezin K, Shevchenko A, Hasigov A, Grachev S, Pakus S. Robot-assisted and laparoscopic adrenalectomy in patients with adrenal tumors. *Current issues in science and education*. 2020;1:61-69. (In Russ.).
14. Семенякин И.В., Луцевич О.И., Галлямов Э.А., Шестаков А.Л., Ерин С.А., Дибиров М.Д. и соавт. Сравнительный анализ лапароскопической и робот-ассистированной фундопликации при грыжах пищеводного отверстия диафрагмы. *Московский хирургический журнал*. 2019;4:54-59.
Semenyakin IV, Lucevich OI, Gallyamov EA, Shestakov AL, Erin SA, Dibirov MD, et al. Comparative analysis of laparoscopic and robot-assisted fundoplication for esophageal diaphragmatic hernias. *Moscow Surgical Journal*. 2019;4:54-59. (In Russ.).
15. Попов А.Ю., Барышев А.Г., Лищенко А.Н., Петровский А.Н., Григоров С.П., Порханов В.А. Ближайшие результаты откры-

тых, лапароскопических и робот-ассистированных панкреатодуоденальных резекций. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018;9:24-30.
Popov AYu, Baryshev AG, Lishchenko AN, Petrovsky AN, Grigorov SP, Porkhanov VA. Early outcomes of open, laparoscopic and robot-assisted pancreatoduodenectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2018;9:24-30. (In Russ.)
https://doi.org/10.17116/hirurgia2018090124

16. Гладышев Д.В., Коваленко С.А., Моисеев М.Е., Гнедаш С.С., Карачун А.М., Котив Б.Н. и др. Сравнительный анализ непосредственных результатов хирургического лечения рака ободочной кишки с использованием лапароскопических и робот-ассистированных оперативных вмешательств. *Вопросы онкологии*. 2015;61:937-940.
Gladyshev DV, Kovalenko SA, Moiseev ME, Gnedash SS, Karachun AM, Kotiv BN, et al. Comparative analysis of immediate outcomes of surgical treatment of colon cancer using laparoscopic and robotic-assisted surgeries. *Issues in Oncology*. 2015;61:937-940. (In Russ.).

17. Черноусов А.Ф., Хоробрых Т.В., Ветшев Ф.П., Абдулхакимов Н.М., Осминин С.В., Дулова А.В. Лапароскопические и робот-ассистированные операции при местно-распространенном и генерализованном раке желудка. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2017;10:25-30.
Chernousov AF, Khorobrykh TV, Vetshev FP, Abdulkhakimov NM, Osminin SV, Dulova AV. Laparoscopic and robot-assisted surgery for locally advanced and generalized stomach cancer. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2017;10:25-30. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia20171025-30

18. Черноусов А.Ф., Ветшев Ф.П., Вычужанин Д.В., Хоробрых Т.В., Егоров А.В., Осминин С.В., Гельмутдинова Э.Р. Лапароскопические и робот-ассистированные операции у больных гастроинтестинальной стромальной опухолью желудка. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;1:5-13.
Chernousov AF, Vetshev FP, Vychuzhanin DV, Khorobrykh TV, Egorov AV, Osminin SV, Gelmutdinova ER. Laparoscopic and robot-assisted procedures in patients with gastrointestinal stromal tumors (GIST) of stomach. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;1:5-13. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia20200115

19. Хатьков И.Е., Цвиркун В.В., Израилов Р.Е., Михневич М.В., Васнев О.С., Ефанов М.Г., Тютюнник П.С., Байчоров М.Э., Андрианов А.В., Елизарова Н.И., Казаков И.В., Ванькович А.Н. Хирургический этап лечения рака органов гепатопанкреатодуоденальной зоны традиционным, лапароскопическим и робот-ассистированным способом: результаты, преимущества, недостатки. *Анналы хирургической гепатологии*. 2019;24(3):54-64.
Khatkov IE, Tsvirkun VV, Izrailov RE, Mikhnevich MV, Vasnev OS, Efanov MG, Tyutyunnik PS, Baychorov ME, Andrianov AV, Elizarova NI, Kazakov IV, Vankovich AN. Open, laparoscopic and robot-assisted surgery for periampullary cancer (outcomes, advantages, drawbacks). *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2019;24(3):54-64. (In Russ.).
https://doi.org/10.16931/1995-5464.2019354-64

20. Мурашко Р.А., Ермаков Е.А., Уваров И.Б. Робот-ассистированные и лапароскопические операции при колоректальном раке: кривая обучения и непосредственные результаты. *Онкологическая колопроктология*. 2017;7:25-34.
Murashko RA, Ermakov EA, Uvarov IB. Robot-assisted and laparoscopic surgery for colorectal cancer: learning curve and immediate outcomes. *Oncological Coloproctology*. 2017;7:25-34. (In Russ.).

21. Казанцева М.В., Мурашко Р.А., Уваров И.Б., Каушанский В.Б. Сравнительная оценка непосредственных результатов робот-ассистированных и лапароскопических операций при колоректальном раке. *Российский онкологический журнал*. 2016;21:32-37.
Kazanceva MV, Murashko RA, Uvarov IB, Kaushanskij VB. Comparative evaluation of immediate results of robotic-assisted and laparoscopic surgeries for colorectal cancer. *Russian oncological journal*. 2016;21:32-37. (In Russ.).

22. Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Смирнов А.В., Горин Д.С., Ахтанин Е.А. Сравнительные результаты открытой робот-ассистированной и лапароскопической дистальной резекции поджелудочной железы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015;23-29.
Kriger AG, Berelavichus SV, Smirnov AV, Gorin DS, Ahtanin EA. Comparative results of open robot-assisted and laparoscopic distal pancreatectomy. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2015;23-29. (In Russ.).

23. Берелавичус С.В., Кригер А.Г., Титова Н.Л., Смирнов А.В., Поляков И.С., Калдаров А.Р. и соавт. Себестоимость робот-ассистированных и лапароскопических операций. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015;4:31-34.
Berelavichus SV, Kriger AG, Titova NL, Smirnov AV, Polyakov IS, Kaldarov AR, co-author. Cost of robot-assisted and laparoscopic surgeries. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2015;4:31-34. (In Russ.).

24. Беляев А.М., Гладышев Д.В., Шелегетов Д.С., Котив Б.Н., Карачун А.М. Роль и место хирургического комплекса «да винчи» в лечении рака правой половины толстой кишки. *Вопросы онкологии*. 2016;62:253-257.
Belyaev AM, Gladyshev DV, SHelegetov DS, Kotiv BN, Karachun AM The role and place of the da Vinci surgical system in the treatment of right colon cancer. *Oncology issues*. 2016;62:253-257. (In Russ.).

25. Шабунин А.В., Бедин В.В., Тавобилов М.М., Лебедев С.С., Карпов А.А. Опыт лапароскопических и робот-ассистированных дистальных резекций поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018;23(1):25-29.
Shabunin AV, Bedin VV, Tavobilov MM, Lebedev SS, Karpov AA. Experience of Laparoscopic and Robot-assisted Distal Pancreatectomy. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2018;23(1):25-29. (In Russ.).
https://doi.org/10.16931/1995-5464.2018-1-25-29

26. Стойко Ю.М., Максименков А.В., Левчук А.Л., Колозян Д.А. Оценка непосредственных результатов робот-ассистированных и лапароскопических операций в колоректальной хирургии. *Эндоскопическая хирургия*. 2019;25(2):5-11.
Stojko YuM, Maksimenkov AV, Levtchuk AL, Kolozyan DA. Immediate results of robotic-assisted operations in colorectal surgery (in Russian only). *Endoscopic Surgery*. 2019;25(2):5-11. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/endoskop2019250215

27. Берелавичус С.В., Смирнов А.В., Ионкин Д.А., Кригер А.Г., Дугарова Р.С. Робот-ассистированные и лапароскопические резекции селезенки при непаразитарных кистах. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015;41-48.
Berelavichus SV, Smirnov AV, Ionkin DA, Kriger AG, Dugarova RS. Robot-assisted and laparoscopic spleen resections for nonparasitic cysts. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2015;41-48. (In Russ.).

28. Гончаров А.Л., Асланян А.С., Рикунова А.А. Результаты внедрения роботических технологий в программу малоинвазивного хирургического лечения рака ободочной кишки. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2020;4:59-64.
Goncharov AL, Aslanyan AS, Rikunova AA. Results of the implementation of robotic technologies in the program of minimally invasive surgical treatment of colon cancer. *Kremlin Medicine. Clinical Bulletin*. 2020;4:59-64. (In Russ.).

29. Комаров Р.Н., Осминин С.В., Ветшев Ф.П., Егоров А.В., Билялов И.Р. Робот-ассистированные и лапароскопические антирефлюксные операции при кардиофундальных и субтотальных грыжах пищеводного отверстия диафрагмы: непосредственные результаты. *Эндоскопическая хирургия*. 2022;28(2):16-23.
Komarov RN, Osminin SV, Vetshev FP, Egorov AV, Bilyalov IR. Robot-assisted and laparoscopic surgery in patients with cardiofundal and subtotal hiatal hernias: short-term results. *Endoscopic Surgery*. 2022;28(2):16-23. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/endoskop20222802116

30. Коваленко С.А., Дзидзава И.И., Гладышев Д.В., Свитич В.Ю., Моисеев М.Е., Ветошкин В.А., Гнедаш С.С., Павлинов Г.Б., Скобаро А.С. Сравнительная оценка робот-ассистированных, лапароскопических и открытых оперативных вмешательств в комбинированном лечении рака желудка. *Практическая онкология*. 2024;25(1):49-62.
Kovalenko SA, Dzidzava II, Gladyshev DV, Svitich VYu, Moiseev ME, Vetoshkin VA, Gnedash SS, Pavlinov GB, Skobaro AS. Comparative evaluation of robot-Assisted, laparoscopic and open surgical interventions in the combined treatment of stomach cancer. *Practical oncology*. 2024;25(1):49-62. (In Russ.).

31. Половинкин В.В., Ширалиев Р.М., Ермаков Е.А., Доронин Н.В., Бальян А.С., Халафян А.А., Кармасева В.С. Влияет ли доступ

при хирургическом лечении рака прямой кишки у пожилых пациентовна послеоперационные осложнения и онкологическую безопасность? *Колопроктология*. 2024;23(4):74-85.
Polovinkin VV, Shiraliev RM, Ermakov EA, Doronin NV, Balyan AS, Khalafyan AA, Karmaseva VS. Does a surgical access for rectal cancer in older patients affect postoperative morbidity and oncological safety? *Koloproktologia*. 2024;23(4):74-85. (In Russ.).
https://doi.org/10.33878/2073-7556-2024-23-4-74-85

32. Иткулов А.Ф., Ибатуллин А.А., Байков Д.Э., Эйбов Р.Р., Тимербулатов М.В. Анализ эффективности применения минимально инвазивных хирургических вмешательств при хронических осложненных формах дивертикулярной болезни ободочной кишки. *Креативная хирургия и онкология*. 2024;14(4):309-316.
Ikulov AF, Ibatullin AA, Baikov DE, Eybov RR, Timerbulatov MV. Analysis of the Effectiveness of Minimally Invasive Surgical Interventions in Chronic Complicated Forms of Colonic Diverticulitis. *Creative surgery and oncology*. 2024;14(4):309-316. (In Russ.).
https://doi.org/10.24060/2076-3093-2024-14-4-309-316

33. Моисеев М. Е., Котив Б. Н., Гладышев Д. В., Ветошкин В.А., Коваленко С.А., Мурашко Р.А., Хондзия С.З., Свитич В.Ю., Гнедаш С.С., Буторина А.С., Скобаро А.С. Робот-ассистированная хирургия при раке прямой кишки у пациентов после неоадъювантной химиолучевой терапии. Непосредственные результаты. *Хирургия и онкология*. 2024;14(3):35-42.
Moiseev ME, Kotiv BN, Gladyshev DV, et al. Robot-assisted surgery for rectal cancer in patients after neoadjuvantchemoradiotherapy. Immediate results. *Khirurgiya i onkologiya = Surgery and Oncology*. 2024;14(3):35-42. (In Russ.).
https://doi.org/10.17650/2949-5857-2024-14-3-35-42

34. Моисеев 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;7(4):191-195.
Moiseev ME, Gladyshev DV, Kovalenko SA, et al. Effect of surgical risk factors on the immediate results of robot-assisted surgery for rectal cancer. *Russian Medical Inquiry*. 2023;7(4):191-195. (In Russ.).
https://doi.org/10.32364/2587-6821-2023-7-4-191-195

35. Шестаков А.Л., Ерин С.А., Гололобов Г.Ю., Бурмистров А.И., Овчинникова У.Р., Чичерина М.А., Юркулиев Н.А., Гадлевский Г.С., Дибиров М.Д., Галлямов Э.А. Результаты лапароскопических и робот-ассистированных антирефлюксных оперативных вмешательств при грыжах пищеводного отверстия диафрагмы и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал им. акад. Б.В. Петровского*. 2023;11(1):92-103.
Shestakov AL, Erin SA, Gololobov GYu, Burmistrov AI, Ovchinnikova UR, Chicherina MA, Yurkuliev NA, Gadlevskiy GS, Dibirov MD, Galliamov EA. The results of laparoscopic and robot-assisted antireflux surgeries for hiatal hernia and gastroesophageal reflux disease. *Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal*. 2023;11(1):92-103. (In Russ.).
https://doi.org/10.33029/2308-1198-2023-11-1-92-103

36. Сравнительный анализ робот-ассистированных и лапароскопических рефундопликаций при ГЭРБ. Мамишев Р.В., Васнев О.С., Израилов Р.Е., Домрачев С.А., Кошкин М.А., Булгаков Э.А. В книге: Сборник статей Национального хирургического конгресса. Санкт-Петербург, 2024.
Comparative analysis of robotic-assisted and laparoscopic refundoplications for GERD. Mamishev RV, Vasnev OS, Izrailov RE, Domrachev SA, Koshkin MA, Bulgakov EA. In the book: Collection of articles from the National Surgical Congress. St. Petersburg, 2024. (In Russ.).

37. Кошкин М.А., Васнев О.С., Израилов Р.Е., Белоусов А.М., Домрачев С.А., Шукуров К.П. Оценка эффективности роботических фундопликаций: результаты рандомизированного исследования. *Вестник хирургической гастроэнтерологии*. 2021;1:3-10.
Koshkin MA, Vasnev OS, Izrailov RE, Belousov AM, Domrachev SA, Shukurov KP. Evaluating the effectiveness of robotic fundoplications: results of a randomized trial. *Herald of surgical gastroenterology*. 2021;1:3-10.

38. Yang L, Fang C, Bi T, Han J, Zhang R, Zhou S. Efficacy of robot-assisted vs. laparoscopy surgery in the treatment of colorectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*. 2023;47(7):102176.
https://doi.org/10.1016/j.clinre.2023.102176

39. Cuk P, Kjær MD, Mogensen CB, Nielsen MF, Pedersen AK, Ellebæk MB. Short-term outcomes in robot-assisted compared to laparoscopic colon cancer resections: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 2022;36(1):32-46.
https://doi.org/10.1007/s00464-021-08782-7

40. Gahunia S, Wyatt J, Powell SG, Mahdi S, Ahmed S, Altaf K. Robotic-assisted versus laparoscopic surgery for colorectal cancer in high-risk patients: a systematic review and meta-analysis. *Tech Coloproctol*. 2025;29(1):98.
https://doi.org/10.1007/s10151-025-03141-3

41. Wang JM, Li JF, Yuan GD, He SQ. Robot-assisted versus laparoscopic minor hepatectomy: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(17):e25648.
https://doi.org/10.1097/MD.0000000000025648

42. Kamarajah SK, Bundred J, Marc OS, Jiao LR, Manas D, Abu Hilal M, White SA. Robotic versus conventional laparoscopic pancreaticoduodenectomy a systematic review and meta-analysis. *Eur J Surg Oncol*. 2020;46(1):6-14.
https://doi.org/10.1016/j.ejso.2019.08.007

43. Yang LW, Bai XY, Jing GM. Systematic review and meta-analysis of short-term outcomes: robot-assisted versus laparoscopic surgery for gastric cancer patients with visceral obesity. *J Robot Surg*. 2024;18(1):238.
https://doi.org/10.1007/s11701-024-02002-9

44. Mirza W, Khan ME, Uneeb M, Khan HM, Dadan S, Awan AR, Nadeem MA, Chatha HN. Da Vinci-assisted vs laparoscopic Nissen fundoplication for GERD: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials on patient-reported outcomes, dysphagia, and long-term failure. *J Robot Surg*. 2025;19(1):678.
https://doi.org/10.1007/s11701-025-02869-2

Поступила/Received 27.11.2025
Принята к печати/Accepted 26.01.2026