

КОМБИНИРОВАННОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ РАКОМ ЖЕЛУДКА С ПРИМЕНЕНИЕМ МИНИ-ИНВАЗИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Греков Д.Н.^{1,3}, Кузьменко А.А.*¹, Петросян Т.В.¹, Андрейцев И.Л.¹,
Титов К.С.^{1,2}, Якомаскин В.Н.¹

¹ ГБУЗ «Московский многопрофильный научно-клинический
центр им. С.П. Боткина ДЗМ», Москва

² ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва

³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного
профессионального образования», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_3_120

Резюме. Лечение больных раком желудка является одним из сложнейших разделов в онкологии и хирургии. В то время, как операция, по-прежнему является основным методом лечения больных раком желудка, анализ мировой литературы доказывает, что комбинированный подход с применением периоперационной химиотерапии улучшает отдаленный онкологический прогноз у пациентов с местнораспространенными формами рака желудка. Дискутабельным остается выбор хирургического доступа. В настоящее время мировой тенденцией в хирургии рака желудка является применение мини-инвазивных технологий. По данным литературы их применение в хирургии рака желудка позволяет снизить уровень операционной травмы, что в свою очередь приводит к меньшей кровопотере, снижению количества раневых осложнений и ранней активизации пациента и, соответственно, более раннего начала послеоперационного химиотерапевтического лечения. На сегодняшний день лапароскопический доступ в лечении ранних форм рака желудка является уже стандартом, при этом роль робот-ассистированных методик до конца не определена.

Целью настоящей работы является выявить преимущества и недостатки робот – ассистированной хирургии рака желудка, как части комбинированного лечения пациентов с раком желудка, основываясь на обзоре мировой научной литературы.

Ключевые слова: рак желудка, робот-ассистированная хирургия, гастрэктомия, резекция желудка, химиотерапия.

Введение

Несмотря на успехи комбинированного лечения с использованием химиотерапии, гастрэктомия с адекватной лимфаденэктомией (не меньше 16 лимфатических узлов) после НАХТ, является основным методом лечения местнораспространенного рака желудка IV-III стадии [1].

Традиционным хирургическим подходом к лечению рака желудка является открытая операция. Однако после первой выполненной лапароскопической гастрэктомии, описанной Китано и соавт. в 1994 г., данный доступ начал развиваться в большинстве хирургических областей из-за преимуществ, предоставляемых этой техникой, таких как увеличенное изображение, уменьшение хирургической травмы и ускоренное послеоперационное восстановление с доказанной его безопасностью и соблюдением онкологических принципов [2].

Несмотря на преимущества лапароскопического доступа перед открытой хирургией имеется ряд ограни-

COMBINED TREATMENT OF GASTRIC CANCER USING MINIMALLY INVASIVE TECHNOLOGIES

Grekov D.N.^{1,3}, Kuzmenko A.A.*¹, Petrosyan T.V.¹, Andreicev I.L.¹, Titov K.S.^{1,2}, Yakomaskin V.N.¹

¹ Botkin Hospital, Moscow

² RUDN University, Moscow

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow

Abstract. Gastric cancer treatment is one of the most complex and evolving fields in oncology and surgery. Although surgery remains the primary treatment option, global research indicates that a multimodal approach, including perioperative chemotherapy, significantly improves long-term outcomes for patients with locally advanced gastric cancer. However, the choice of the optimal surgical technique remains a matter of debate.

Modern trends in gastric cancer surgery emphasize the use of minimally invasive techniques. Studies suggest that minimally invasive surgery reduces surgical trauma, leading to less blood loss, fewer wound complications, faster postoperative recovery, and an earlier start of chemotherapy.

Laparoscopic surgery has already become the standard approach for early-stage gastric cancer. However, the role of robot-assisted techniques in gastric cancer treatment has yet to be fully defined.

This study aims to explore the advantages and limitations of robotic surgery in gastric cancer treatment as part of a multidisciplinary therapeutic strategy, based on a systematic review of global literature.

Keywords: gastric cancer, robot-assisted surgery, gastrectomy, gastric resection, chemotherapy.

чений, таких как тремор рук, недостаточная пространственная манёвренность, двухмерная визуализация и снижение тактильной чувствительности [3; 4]. Кроме того, лапароскопическая гатрэктомия требует более длительной кривой обучения хирурга и операционной бригады [5].

Со временем робот-ассистированная хирургия все больше используется в онкологии, открывая новые перспективы мини-инвазивной хирургии, в том числе рака желудка. По сравнению с традиционной лапаротомией и лапароскопической хирургией использование роботизированной хирургической системы обеспечивает безопасность и дает дополнительные преимущества. Ряд недостатков лапароскопического доступа нивелируются: обеспечивается трехмерное увеличенное изображение, более удобное положение и комфорт хирурга с устранением физиологического тремора [6].

* e-mail: dr.kuzmenko@mail.ru

С тех пор, как Hashizume M. и соавт. в 2003 г. выполнили первую робот-ассистированную гастрэктомию, все больше исследований показали, что данная методика является безопасной и соответствующей онкологическим принципам при лечении рака желудка [7; 8]. Среди многочисленных исследований по оценке эффективности робот – ассистированных операций при раке желудка, было обнаружено снижение следующих показателей: объем кровопотери, послеоперационный койко-день, улучшение без рецидивной выживаемости. Однако большинство этих исследований были ретроспективными и фокусировались на результатах краткосрочных исследований [9; 10].

На сегодняшний день большинство систематических обзоров и мета-анализов сосредоточены на сравнении эффективности и осуществимости робот – ассистированных и лапароскопических гастрэктомий при раке желудка, следовательно, долгосрочные онкологические результаты робот-ассистированных гастрэктомий нуждаются в дальнейшей оценке [9; 11].

Современное хирургическое лечение больных раком желудка

Революционной сменой традиционных подходов к хирургии желудка стало введение лапароскопической, а затем и робот-ассистированной хирургии. В последние десятилетия во всем мире все шире применяется мини-инвазивная хирургия желудка. Лапароскопическая гастрэктомия регулярно используется для лечения рака желудка, что подтверждается убедительными доказательствами, указывающими, что она технически безопасна и приводит к лучшим краткосрочным результатам, чем традиционная открытая гастрэктомия при раке желудка на ранних стадиях [14].

Тем не менее, лапароскопические методы имеют некоторые ограничения и недостатки, среди которых: отсутствие «свободы» манипуляций, двухмерный интерфейс, отображающий двумерные изображения и ограниченный диапазон операций. Робот-ассистированная хирургия имеет ряд преимуществ по сравнению с лапароскопическим подходом, которые помогают преодолеть эти недостатки, обеспечивает эргономический подход и предлагает такие преимущества, как масштабирование движения, меньшую утомляемость, фильтрацию тремора, большую степень движения, и трехмерное изображение [15; 16].

Идея о робот-ассистированной хирургии зародилась в США в связи с возможной необходимостью оказания экстренной хирургической помощи в труднодоступных регионах и по своему принципу является логическим продолжением лапароскопического метода [17].

Несмотря на более чем 20-ти летний опыт применения робот-ассистированной хирургии, все еще остаётся ряд нерешенных вопросов о рациональности ее применения в области онкологии. Экономическая эффективность и определенные преимущества робот-ассистированной

гастрэктомии не были убедительно продемонстрированы. При этом хорошо известны такие преимущества лапароскопической гастрэктомии (в сравнении с открытой) как снижения койко-дня, что в свою очередь значительно повышает экономическую эффективность лечения [18].

Ограничением изучения данной проблемы является малое число рандомизированных клинических исследований. Существуют только 2 рандомизированных исследования, сравнивающих робот-ассистированную и лапароскопическую гастрэктомию (Табл. 1). Каждое из них указывает на более низкую частоту осложнений у пациентов, которым выполнялось вмешательство с использованием робота [19; 20].

Ряд мета-анализов, оценивающих преимущественно когортные исследования, указывают на схожие краткосрочные и отдаленные результаты лапароскопических и робот-ассистированных операций на желудке при раке [9; 11; 21]. Наиболее обширный мета-анализ, включающий 25521 пациентов показал, что не существует значительной разницы относительно частоты конверсий, повторных операций, смертности, общих осложнений, несостоятельности анастомоза, расстояния до дистального и проксимального края резекции и частоты рецидивов [22]. Однако, при робот-ассистированных операциях на желудке был отмечен ряд преимуществ, таких как: меньшая кровопотеря, меньшая продолжительность пребывания в стационаре, более раннее начало перорального приема пищи и появление первого стула, меньшее число хирургических осложнений со степенью Clavien-Dindo $\geq$ III и осложнений со стороны поджелудочной железы. Кроме

Табл. 1. Рандомизированные клинические исследования, сравнивающие робот-ассистированные и лапароскопические вмешательства при раке желудка

Автор, год	Результат	Ссылка
Ojima, 2021	В исследование был включен 241 пациент. Из 241 пациента 122 были рандомизированы в группу ЛГ, а 119 пациентов были случайным образом распределены в группу РГ. Достоверной разницы в частоте внутрибрюшных инфекционных осложнений не выявлено (популяция по протоколу: 10 из 117 [8,5%] в группе лапароскопической против 7 из 113 [6,2%] в группе робот-ассистированной). Общая частота послеоперационных осложнений II степени и выше была чаще в группе лапароскопической (23 [19,7%]), чем в группе робот-ассистированной (10 [8,8%]) (P = 0,02).	[19]
Lu, 2024	В исследование были включены 283 пациента (группа робот-ассистированной дистальной резекции желудка: n = 141) и (группа лапароскопической дистальной резекции желудка: n = 142). У пациентов в группе робот – ассистированной дистальной резекции желудка наблюдалось более быстрое послеоперационное восстановление, более низкие воспалительные реакции и снижение послеоперационных осложнений (9,2% против 17,6% соответственно, P = 0,039). Общие больничные затраты были выше в группе роботов, чем в группе лапароскопии (все P < 0,001).	[20]

того, количество удаленных лимфатических узлов было значительно выше в группе робот – ассистированной гастрэктомии. Тем не менее, существенным минусом остается высокая стоимость операции и ее длительность по сравнению с лапароскопическими вмешательствами [22]. Одной из причин большей длительности операции является время, необходимое для установки и стыковки роботизированных манипуляторов. В среднем подготовка к роботизированной операции может занимать от 15 до 30 минут, что в свою очередь приводит к увеличению общего времени операции [11; 23; 25]. Так же к минусам можно отнести большую кривую обучения для роботических операций, чем у аналогичных лапароскопических [24].

Стоит отметить отсутствие преимуществ робот-ассистированной хирургии при оценке долгосрочной выживаемости пациентов с раком желудка [9; 11].

Можно заключить, что в целом робот-ассистированные вмешательства при раке желудка являются эффективными, безопасными и многообещающими подходами в лечении данной патологии и компенсируют недостатки лапароскопии, что позволяет снизить травматичность операции и ускорить выздоровление пациентов.

Открытым также остается вопрос о методике формировании эзофаго-энтероанастомоза, который может быть выполнен «ручным» и аппаратными способами. Клиническая эффективность и послеоперационные осложнения ручного анастомоза в основном эквивалентны циркулярному степлерному анастомозу. Преимущество аппаратного анастомоза заключается в более короткой продолжительности его формирования и соответственно, меньшей продолжительности самой операции, меньших разрезах, более широкой адаптируемости к местоположению опухоли [26; 27].

В отдельных исследованиях отмечено отсутствие существенных различий в смертности и осложнении между степлерным и ручным пищеводно-тощекишечным анастомозом при гастрэктомии [28]. В то же время крупные рандомизированные исследования указывают, что использование степлерного анастомоза снижает кровопотерю и время хирургического вмешательства, но могут увеличивать частоту стриктур анастомоза, легочных осложнений и смертности [29].

Наиболее распространенными являются циркулярный степлерный анастомоз и линейный степлерный анастомоз, однако, единого заключения о плюсах и минусах каждого из них не существует [30; 31]. Как циркулярные, так и линейные степлеры безопасны и применимы для реконструкции при лапароскопической дистальной резекции желудка. Однако в отдельных работах говорится о преимуществах линейного степлера перед циркулярным в сокращении времени операции и ускорении послеоперационного восстановления пациентов [32]. Ряд авторов также отмечает более высокий профиль безопасности линейных сшивающих аппаратов по сравнению с циркулярными [30; 33; 34]. В работе Kawamura и соавт.

частота осложнений, связанных с анастомозом, в группе линейного степлера (0,7 против 8,2%, $p = 0,005$) была ниже, чем в группе циркулярного степлера, особенно при несостоятельности анастомоза и послеоперационном стенозе анастомоза. Хотя в группе линейного анастомоза наблюдалось меньше послеоперационных осложнений, чем в группе циркулярного, разница не была статистически значимой, что может быть связано с недостаточным размером выборки [30]. Gong и соавт. отмечают, что при применении линейного степлера пациенты раньше начинали пероральный прием жидкости и появлялась первая перистальтика, чем в группе с циркулярным степлером [35].

Однако, стоит принимать во внимание, что малое количество наблюдений и преимущественно ретроспективный характер исследований затрудняет сравнительную оценку способов формирования эзофаго-энтероанастомоза.

Неoadъювантная лекарственная терапия при раке желудка

При ранних стадиях рака желудка основным методом лечения является радикальное эндоскопическое или хирургическое вмешательство в зависимости от размеров первичной опухоли [36; 37]. При распространенном опухолевом процессе с отдаленными метастазами рекомендуется комплексное лечение, с применением системной противоопухолевой терапии, чтобы улучшить показатели выживаемости качество жизни пациентов [38; 39]. Промежуточным и наиболее спорным с позиции лечения остается местнораспространенный рак желудка. В течение последних нескольких десятилетий стандартной тактикой лечения была гастрэктомия с D2 лимфодиссекцией с последующей адъювантной химиотерапией. Данный подход применялся на основе результатов нескольких рандомизированных контролируемых исследований, которые показали высокую безрецидивную и общую выживаемость в сравнении с только хирургическим вмешательством [39; 40].

Исследование MAGIC было первым, которое продемонстрировало преимущество хирургического вмешательства в сочетании с полихимиотерапией на выживаемость. Исследование MAGIC показало, что полихимиотерапия с режимом ECF (Epirubicin, Cisplatin, 5-fluorouracil) уменьшала размеры опухоли и улучшала выживаемость без признаков прогрессирования и общую выживаемость у пациентов с местнораспространенным раком желудка [41]. Существенный минус исследования MAGIC в том, что менее 50% пациентам выполнялась гастрэктомия с D2 лимфодиссекцией. Другое рандомизированное контролируемое исследование показало, что полихимиотерапия может увеличить частоту полного излечения, показатели без рецидивной и общей выживаемости [42]. Оба этих рандомизированных исследования показали, что полихимиотерапия в комбинации с хирургическим вмешательством может дополнительно увеличить 5-летнюю выживаемость на 13~14% при

местнораспространённом раке желудка. Однако, роль непосредственно неоадьювантной терапии в полной мере не изучена [41; 42].

В 2014 г. клиническое исследование COMPASS показало, что четыре цикла режима неоадьювантной химиотерапией S-1, цисплатин или паклитаксел / цисплатин могут обеспечить примерно 10% послеоперационного излечения без значительного увеличения токсичности препарата [43]. Таким образом, на данном этапе есть и данные в пользу того, что неоадьювантная терапия улучшает результаты хирургического лечения при местнораспространенном раке желудка [44].

В настоящее время дополнительно проведены два крупных исследования с целью определения влияния полихимиотерапии на выживаемость. Европейское общество медицинской онкологии (ESMO) в 2019 г. в исследовании PRODIGY показало, что 3-летняя и 5-летняя без рецидивная выживаемость в группе, где лечение начиналось с неоадьювантной химиотерапии (неоадьювантная терапия + операция + адьювантная терапия) была значительно выше, чем в группе где неоадьювантная терапия не проводилась (операция + адьювантная химиотерапия) [45]. Аналогичное крупное исследование RESOLVE показало схожие результаты относительно эффективности неоадьювантной терапии [46]. Таким образом, при местнораспространенном раке желудка проведение неоадьювантной и адьювантной терапии увеличивает 3-летнюю выживаемость на 6-7%. При этом частота осложнений в группе с неоадьювантной терапией и без нее схожи [47]. Также неоадьювантная терапия позволяет оценить эффективность химиотерапии и выполнять коррекцию схемы адьювантной терапии при необходимости [48].

Схожие результаты получили Хи и соавт., в исследовании, которое включало 221 пациента. По сравнению с пациентами в группе оперативного вмешательства, показатели общей выживаемости в течение 1, 3 и 5 лет для пациентов в группе с неоадьювантной терапией были выше на 9,88%, 32,92% и 36,07%, соответственно. Показатели 1, 3 и 5-летней без рецидивной выживаемости у пациентов в группе с неоадьювантной химиотерапией увеличились на 12,09%, 29,88% и 27,66%, соответственно [50].

Тем не менее, 5-летняя общая выживаемость у пациентов в группе с неоадьювантной терапией была значительно выше, чем в исследованиях MAGIC и FNCLCC/FFCD (72,29% в сравнении с 36,6% и 38%). Основной причиной разницы в показателях общей выживаемости между исследованиями может быть степень радикальности операции. В исследовании Хи и соавторов 94,12% пациентов в группе неоадьювантной химиотерапии имели резекцию R0. В исследованиях MAGIC и FNCLCC/FFCD только 69,3% и 84% пациентов в имели резекцию R0, соответственно [41; 42; 50].

Был выполнен мета-анализ, включающий семь исследований и 1143 пациента, которым выполнялась неоадьювантная химиотерапия и радикальное хирургиче-

Табл. 2. Основные результаты применения неоадьювантной химиотерапии при раннем раке желудка

Автор, год	Результат	Ссылка
Cunningham, 2006	При медиане наблюдения четыре года, в группе с проведением периоперационной химиотерапии общая выживаемость была выше в сравнении с группой без нее (коэффициент риска смерти 0,75; 95% ДИ от 0,60 до 0,93; P = 0,009; пятилетняя выживаемость 36% и 23 %) и выше без рецидивная выживаемость (отношение рисков для прогрессирования, 0,66; 95% ДИ, 0,53–0,81; P <0,001).	[41]
Ychou, 2011	Группа периоперационной химиотерапии и операцией по сравнению с группой, где проводилось только хирургическое лечение, имела большую общую выживаемость (5-летний показатель 38% против 24%; отношение рисков летальности: 0,69; 95% ДИ от 0,50 до 0,95; P = 0,02); и большую безрецидивную выживаемость (5-летний показатель: 34% против 19%; ОР 0,65; 95% ДИ 0,48–0,89; P = 0,003). В многофакторном анализе благоприятными прогностическими факторами для выживаемости были периоперационная химиотерапия (P = 0,01) и локализация опухоли (P <0,01). Периоперационная химиотерапия значительно улучшила шансы R0 резекции (84% против 73%; P = 0,04). Токсичность 3–4 степени наблюдалась у 38% пациентов (в основном нейтропения), но послеоперационная токсичность была сходной в обеих группах (p = 0,001).	[42]
Al-Batran, 2019	Общая выживаемость была выше в группе FLOT по сравнению с группой ECF/ECX (отношение рисков 0,77; 95% ДИ от 0,63 до 0,94; медиана общей выживаемости 50 месяцев по сравнению с 35 месяцами. Число пациентов с осложнениями было одинаковым в двух группах (96 [27%] в группе ECF/ECX по сравнению с 97 [27%] в группе FLOT). Осложнения, связанные с токсическим воздействием химиотерапии, привели к необходимости госпитализации 94 пациентов (26%) в группе ECF/ECX и 89 пациентов (25%) в группе FLOT.	[49]

ское вмешательство без какого-либо предоперационного лечения. Пациенты с неоадьювантной химиотерапией имели более хорошие показатели выживаемости в случае выполнения радикальной операции [51].

Заключение

В настоящее время мини-инвазивная хирургия является стандартом лечения раннего рака желудка и широко применяется в клиниках по всему миру. Также имеются результаты исследований, проведенных крупными центрами, которые доказывают доступность и безопасность мини-инвазивного доступа в лечении и местнораспространенных форм рака желудка при сопоставимых с открытыми вмешательствами онкологических результатах. Применение лапароскопических и робот-ассистированных методов позволяет значительно снизить травматичность оперативного вмешательства, что способствует ранней активации, ускоренному вос-

становлению пациентов и, соответственно, сокращению сроков их госпитализации. Мини-инвазивная хирургия, как и традиционные открытые вмешательства, показали свою эффективность в сочетании с системной химиотерапией. Современные исследования подтверждают, что мини-инвазивные методы могут применяться даже у пациентов с местнораспространенными формами рака желудка, пациентов с высоким риском осложнений и сопутствующей патологией, что значительно расширяет возможности комбинированного лечения.

Несмотря на очевидные преимущества, повсеместное внедрение мини-инвазивных технологий сталкивается с ограничениями, такими как высокая стоимость оборудования и необходимость длительного обучения специалистов. Дальнейшее совершенствование методов и технологий, а также развитие программ подготовки хирургов, позволят повысить доступность этих подходов и улучшить результаты лечения для большего круга пациентов.

На сегодняшний день нет единого протокола комбинированного лечения рака желудка, что требует проведения крупных рандомизированных исследований.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Biondi A, et al. Does a minimum number of 16 retrieved nodes affect survival in curatively resected gastric cancer? *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)*. 2015; 41(6): 779-786. doi: 10.1016/j.ejso.2015.03.227.
- Kitano S, et al. Laparoscopy-assisted billroth-I gastrectomy (LADG) for cancer: Our 10 years' experience. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*. 2002; 12(3): 204-207. doi: 10.1097/00129689-200206000-00021.
- Xia X, et al. Objective evaluation of clinical outcomes of laparoscopy-assisted pylorus-preserving gastrectomy for middle-third early gastric cancer. *BMC Cancer*. 2019; 19(1). doi: 10.1186/s12885-019-5695-0.
- Caruso S, et al. Laparoscopic and robot-assisted gastrectomy for gastric cancer: Current considerations. *World Journal of Gastroenterology*. 2016; 22(25): 5694. doi: 10.3748/wjg.v22.i25.5694.
- Jung DH, et al. The learning curve associated with laparoscopic total gastrectomy. *Gastric Cancer*. 2014; 19(1): 264-272. doi: 10.1007/s10120-014-0447-y.
- Özer İ, et al. Changing trends in gastric cancer surgery. *Balkan Medical Journal*. 2017; 34(1): 10-20. doi: 10.4274/balkanmedj.2015.1461.
- Hashizume M, Sugimachi K. Robot-assisted gastric surgery. *Surgical Clinics of North America*. 2003; 83(6): 1429-1444. doi: 10.1016/s0039-6109(03)00158-0.
- van Boxel GI, Ruurda JP, van Hillegersberg R. Robotic-assisted gastrectomy for Gastric cancer: A European perspective. *Gastric Cancer*. 2019; 22(5): 909-919. doi: 10.1007/s10120-019-00979-z.
- Baral S, et al. Robotic versus laparoscopic gastrectomy for Gastric cancer: A mega meta-analysis. *Frontiers in Surgery*. 2022; 9. doi: 10.3389/fsurg.2022.895976.
- Strong VE, et al. Robotic gastrectomy for gastric adenocarcinoma in the USA: Insights and oncologic outcomes in 220 patients. *Annals of Surgical Oncology*. 2020; 28(2): 742-750. doi: 10.1245/s10434-020-08834-7.
- Ma J, et al. Robotic versus laparoscopic gastrectomy for Gastric cancer: A systematic review and meta-analysis. *World Journal of Surgical Oncology*. 2020; 18(1). doi: 10.1186/s12957-020-02080-7.
- Terashima M. The 140 years' journey of Gastric cancer surgery: From the two hands of Billroth to the multiple hands of the robot. *Annals of Gastroenterological Surgery*. 2021; 5(3): 270-277. doi: 10.1002/ags3.12442.
- Yamashita K, et al. History and emerging trends in chemotherapy for Gastric cancer. *Annals of Gastroenterological Surgery*. 2021; 5(4): 446-456. doi: 10.1002/ags3.12439.
- Marano L, et al. Robotic versus laparoscopic gastrectomy for Gastric cancer: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Updates in Surgery*. 2021; 73(5): 1673-1689. doi: 10.1007/s13304-021-01059-7.
- Rockall TA, Darzi A. Robot-assisted laparoscopic colorectal surgery. *Surgical Clinics of North America*. 2003; 83(6): 1463-1468. doi: 10.1016/s0039-6109(03)00156-7.
- Gutt CN, et al. Robot-assisted abdominal surgery. *British Journal of Surgery*. 2004; 91(11): 1390-1397. doi: 10.1002/bjs.4700.
- Федоров А.В., Кригер А.Г., Берелавичус С.В., Ефанов М.Г., Горин Д.С. Робот-ассистированные операции в абдоминальной хирургии // Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова. – 2010. – №1. – С.16-21. [Fedorov AV, Kriger AG, Berelavichus SV, Efanov MG, Gorin DS. Robotic-assisted abdominal surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2010; 1: 16-21. (In Russ.)]
- Park JY, et al. Surgical stress after robot-assisted distal gastrectomy and its economic implications. *British Journal of Surgery*. 2012; 99(11): 1554-1561. doi: 10.1002/bjs.8887.
- Ojima T, et al. Short-term outcomes of robotic gastrectomy vs laparoscopic gastrectomy for patients with Gastric Cancer. *JAMA Surgery*. 2021; 156(10): 954. doi: 10.1001/jamasurg.2021.3182.
- Lu J, et al. Robotic versus laparoscopic distal gastrectomy for resectable gastric cancer: A randomized phase 2 trial. *Nature Communications*. 2024; 15(1). doi: 10.1038/s41467-024-49013-6.
- Liao G, et al. Comparative analysis of robotic gastrectomy and laparoscopic gastrectomy for gastric cancer in terms of their long-term oncological outcomes: A meta-analysis of 3410 gastric cancer patients. *World Journal of Surgical Oncology*. 2019; 17(1). doi: 10.1186/s12957-019-1628-2.
- Loureiro P, et al. Laparoscopic versus robotic gastric cancer surgery: Short-term outcomes—systematic review and meta-analysis of 25,521 patients. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*. 2023; 33(8): 782-800. doi: 10.1089/lap.2023.0136.
- Ma J, et al. Robotic versus laparoscopic gastrectomy for Gastric cancer: A systematic review and meta-analysis [Preprint]. 2020. doi: 10.21203/rs.3.rs-84003/v1.
- Woo Y. Robotic gastrectomy as an oncologically sound alternative to laparoscopic resections for the treatment of early-stage gastric cancers. *Archives of Surgery*. 2011; 146(9): 1086. doi: 10.1001/archsurg.2011.114.
- Song J, Hyung WJ. Reply to: 464-625: Re role of robotic gastrectomy using da vinci system compared with laparoscopic gastrectomy: Initial experience of 20 consecutive cases. *Surgical Endoscopy*. 2009; 24(1): 242-243. doi: 10.1007/s00464-009-0630-0.
- Gu H, Li W, Zhou L. Application of hand-sewn esophagojejunostomy in laparoscopic total gastrectomy. *World Journal of Surgical Oncology*. 2024; 22(1). doi: 10.1186/s12957-024-03350-4.
- Wei JP, et al. Comparing intracorporeal mechanical anastomosis vs. hand-sewn esophagojejunostomy after total laparoscopic gastrectomy for Esophagogastric Junction Cancer: A single-center study. *World Journal of Surgical Oncology*. 2023; 21(1). doi: 10.1186/s12957-023-02889-y.
- Majewska K, et al. Comparison of postoperative outcomes of hand-sewn versus stapled Esophago-jejunal anastomosis during total gastrectomy for gastric cancer in 72 patients: A retrospective, single-center study in Poland. *Medical Science Monitor*. 2023; 29. doi: 10.12659/msm.938759.
- Castro PM, et al. Hand-sewn versus stapler esophagogastric anastomosis after esophageal resection: Systematic Review and meta-analysis. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*. 2014; 27(3): 216-221. doi: 10.1590/s0102-67202014000300014.
- Kawamura H, et al. Anastomotic complications after laparoscopic total gastrectomy with esophagojejunostomy constructed by Circular Stapler (orviTM) versus Linear Stapler (overlap method). *Surgical Endoscopy*. 2017; 31(12): 5175-5182. doi: 10.1007/s00464-017-5584-z.
- Yoshikawa K, et al. Usefulness of the Transoral anvil delivery system for esophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy: A single-institution comparative study of Transoral Anvil Delivery System and the overlap method. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*. 2018; 28(2). doi: 10.1097/sle.0000000000000495.
- Sun D, et al. Comparison between linear stapler and circular stapler after laparoscopic-assisted distal gastrectomy in patients with gastric cancer. *Frontiers in Surgery*. 2022; 9. doi: 10.3389/fsurg.2022.858236.

33. Murakami K, et al. Linear or circular stapler? A propensity score-matched, multicenter analysis of intracorporeal esophagojejunostomy following totally laparoscopic total gastrectomy. *Surgical Endoscopy*. 2019; 34(12): 5265-5273. doi: 10.1007/s00464-019-07313-9.
34. Huang C, et al. A comparison of cervical delta-shaped anastomosis and circular stapled anastomosis after esophagectomy. *World Journal of Surgical Oncology*. 2017; 15(1). doi: 10.1186/s12957-017-1097-4.
35. Gong CS, Kim BS, Kim HS. Comparison of totally laparoscopic total gastrectomy using an endoscopic linear stapler with laparoscopic-assisted total gastrectomy using a circular stapler in patients with gastric cancer: A single-center experience. *World Journal of Gastroenterology*. 2017; 23(48): 8553-8561. doi: 10.3748/wjg.v23.i48.8553.
36. Son T. Laparoscopic Gastric Cancer Surgery: Current Evidence and Future Perspectives. *World Journal of Gastroenterology*. 2016; 22(2): 727. doi: 10.3748/wjg.v22.i2.727.
37. Parisi A, et al. Minimally invasive surgery for gastric cancer: A comparison between robotic, laparoscopic and open surgery. *World Journal of Gastroenterology*. 2017; 23(13): 2376. doi: 10.3748/wjg.v23.i13.2376.
38. Okines A, et al. Gastric cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology*. 2010; 21: v50-v54. doi: 10.1093/annonc/mdq164.
39. Ajani JA, et al. Gastric cancer, version 3.2016, NCCN clinical practice guidelines in oncology. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*. 2016; 14(10): 1286-1312. doi: 10.6004/jnccn.2016.0137.
40. Noh SH, et al. Adjuvant Capecitabine Plus Oxaliplatin for gastric cancer after D2 gastrectomy (Classic): 5-year follow-up of an open-label, Randomised Phase 3 trial. *The Lancet Oncology*. 2014; 15(12): 1389-1396. doi: 10.1016/s1470-2045(14)70473-5.
41. Cunningham D, et al. Perioperative chemotherapy versus surgery alone for resectable gastroesophageal cancer. *New England Journal of Medicine*. 2006; 355(1): 11-20. doi: 10.1056/nejmoa055531.
42. Ychou M, et al. Perioperative chemotherapy compared with surgery alone for resectable gastroesophageal adenocarcinoma: An FNCLCC and FFCD multicenter phase III trial. *Journal of Clinical Oncology*. 2011; 29(13): 1715-1721. doi: 10.1200/jco.2010.33.0597.
43. Yoshikawa T, et al. Induction of a pathological complete response by four courses of Neoadjuvant Chemotherapy for gastric cancer: Early results of the randomized phase II compass trial. *Annals of Surgical Oncology*. 2013; 21(1): 213-219. doi: 10.1245/s10434-013-3055-x.
44. Hashemzadeh S, et al. The effects of neoadjuvant chemotherapy on resectability of locally-advanced gastric adenocarcinoma: A clinical trial. *International Journal of Surgery*. 2014; 12(10): 1061-1069. doi: 10.1016/j.ijsu.2014.08.349.
45. Kang Y-K, et al. Neoadjuvant docetaxel, Oxaliplatin, and S-1 plus surgery and adjuvant S-1 for resectable advanced gastric cancer: Final survival outcomes of the Randomized Phase 3 Prodigy trial. *Journal of Clinical Oncology*. 2023; 41(16): 4067-4067. doi: 10.1200/jco.2023.41.16_suppl.4067.
46. Ji J, et al. Perioperative chemotherapy of Oxaliplatin combined with S-1 (SOX) versus postoperative chemotherapy of Sox or Oxaliplatin with Capecitabine (XELOX) in locally advanced gastric adenocarcinoma with D2 gastrectomy: A randomized phase III trial (resolve trial). *Annals of Oncology*. 2019; 30: v877. doi: 10.1093/annonc/mdz394.033.
47. Wu L, et al. Postoperative morbidity and mortality after neoadjuvant chemotherapy versus upfront surgery for locally advanced gastric cancer: A propensity score matching analysis. *Cancer Management and Research*. 2019; 11: 6011-6018. doi: 10.2147/cmar.s203880.
48. Hu S-B, et al. Pathological evaluation of Neoadjuvant Chemotherapy in Advanced gastric cancer. *World Journal of Surgical Oncology*. 2019; 17(1). doi: 10.1186/s12957-018-1534-z.
49. Al-Batran S-E, et al. Perioperative chemotherapy with docetaxel, Oxaliplatin, and Fluorouracil/leucovorin (FLOT) versus epirubicin, cisplatin, and fluorouracil or Capecitabine (ECF/ECX) for resectable gastric or gastroesophageal junction (GEJ) adenocarcinoma (flot4-aio): A multicenter, Randomized Phase 3 trial. *Journal of Clinical Oncology*. 2017; 35(15): 4004-4004. doi: 10.1200/jco.2017.35.15_suppl.4004.
50. Xu W, et al. Neoadjuvant chemotherapy versus direct surgery for locally advanced gastric cancer with Serosal Invasion (ct4nmx0): A propensity score-matched analysis. *Frontiers in Oncology*. 2021; 11. doi: 10.3389/fo-nc.2021.718556.
51. Li Ziyu, et al. Correlation of pathological complete response with survival after neoadjuvant chemotherapy in gastric or gastroesophageal junction cancer treated with radical surgery: A meta-analysis. *PLOS ONE*. 2018; 13(1). doi: 10.1371/journal.pone.0189294.