

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-4-10-20>



Влияет ли высокая перевязка нижней брыжеечной артерии на результаты хирургического лечения больных раком прямой кишки? (метаанализ и системный обзор литературы)

Файзулин Р.И., Тарасов М.А., Пономаренко А.А., Чернышов С.В., Рыбаков Е.Г.

ФГБУ «НМИЦ колопроктологии им. А.Н. Рыжих» Минздрава России (ул. Саляма Адила, д. 2, г. Москва, 123423, Россия)

РЕЗЮМЕ

ЦЕЛЬ: сравнить методы высокой и низкой перевязки нижней брыжеечной артерии (НБА) в отношении непосредственных и отдаленных результатов лечения больных раком прямой и сигмовидной кишки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: метаанализ выполнен в соответствии с практикой и рекомендациями PRISMA.

РЕЗУЛЬТАТЫ: в метаанализ включено 18 исследований, среди которых 5 рандомизированных и 13 ретроспективных. Результаты метаанализа показали, что при сохранении ЛОА (левой ободочной артерии) несостоятельность анастомоза статистически значимо ниже, чем при высокой перевязке НБА (ОШ = 1,60; ДИ 1,23–2,10; $p = 0,0006$). Различий в продолжительности оперативного вмешательства, объеме кровопотери, частоте мобилизации левого изгиба, количестве обнаруженных лимфатических узлов, частоте нарушений функции мочеиспускания, количестве послеоперационных койко-дней и 5-летней безрецидивной выживаемости не получено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: низкая перевязка НБА способствует улучшению кровоснабжения анастомоза и уменьшает риск его несостоятельности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: рак прямой кишки, высокая перевязка НБА, низкая перевязка НБА, прямая кишка, несостоятельность, нижняя брыжеечная артерия

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Файзулин Р.И., Тарасов М.А., Пономаренко А.А., Чернышов С.В., Рыбаков Е.Г. Влияет ли высокая перевязка нижней брыжеечной артерии на результаты хирургического лечения больных раком прямой кишки? (метаанализ и системный обзор литературы). *Колопроктология*. 2022; т. 21, № 4, с. 10–20. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-4-10-20>

Does high ligation of the inferior mesenteric artery affect the results of surgery for rectal cancer? (a systematic review and meta-analysis)

Rashid I. Fayzulin, Mikhail A. Tarasov, Alexey A. Ponomarenko, Stanislav V. Chernyshov, Evgeny G. Rybakov

Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology (Salyama Adilya str., 2, Moscow, 123423, Russia)

ABSTRACT

AIM: to compare methods of high and low ligation of the inferior mesenteric artery (IMA) in relation to early and late outcomes in surgery for rectal and sigmoid cancer.

MATERIALS AND METHODS: the systematic review performed in accordance with PRISMA practice and guidelines.

RESULTS: eighteen studies (5 randomized clinical trials and 13 retrospective studies) are included in the study. The meta-analysis demonstrated that left colic artery (LCA) preservation significantly reduced the incidence of anastomotic leaks compared with high ligation of IMA (OR = 1.60; CI 1.23–2.10; $p = 0.0006$). There were no differences in operation time, blood loss, frequency of splenic flexure mobilization, number of harvested lymph nodes, incidence of urinary dysfunction, postoperative hospital stay and 5-year disease-free survival.

CONCLUSION: low ligation of the IMA improves the blood supply to the anastomosis and reduces the risk of anastomotic leakage.

KEYWORDS: low tie, high tie, rectal cancer, high ligation, low ligation, rectum, leakage, inferior mesenteric artery

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare no conflict of interest.

FOR CITATION: Fayzullin R.I., Tarasov M.A., Ponomarenko A.A., Chernyshov S.V., Rybakov E.G. Does high ligation of the inferior mesenteric artery affect the results of surgery for rectal cancer? (a systematic review and meta-analysis). *Koloproktologia*. 2022;21(4):10–20. (in Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-4-10-20>

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ: Файзулин Рашид Ильдарович, ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России, ул. Салаяма Адилы, 2, Москва, 123423, Россия; e-mail: info@gnck.ru

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Fayzullin R.I., Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology, Salyama Adilya str., 2, Moscow, 123423, Russia; e-mail: info@gnck.ru

Дата поступления — 16.03.2022

Received — 16.03.2022

После доработки — 07.09.2022

Revised — 07.09.2022

Принято к публикации — 09.11.2022

Accepted for publication — 09.11.2022

АКТУАЛЬНОСТЬ

До настоящего времени основным методом лечения рака прямой кишки (РПК) остается оперативное вмешательство. Heald R.J. [1] доказал, что результаты лечения рака прямой кишки зависят не только от распространенности опухолевого процесса, но и от качества операционного препарата, согласно концепции тотальной мезоректумэктомии (ТМЭ). Также одним из основных этапов данного оперативного вмешательства является пересечение нижней брыжеечной артерии (НБА), при этом вопрос об уровне пересечения сосуда является предметом для дискуссии. Одни исследователи [2] считают, что следует выполнять высокую перевязку НБА — у места отхождения от брюшного отдела аорты (High tie — от англ., высокая перевязка, высокий узел), при этом улучшаются отдаленные результаты лечения. Напротив, существует мнение Seike K. и соавт. [3], что актуальным является сохранение левой ободочной артерии (ЛОА), и выполняется низкая перевязка НБА (Low tie — от англ., низкая перевязка, низкий узел), соответственно, улучшается кровоток в низводимой для анастомоза кишке. Важно подчеркнуть, что уровень пересечения НБА не регламентирован в национальных клинических рекомендациях [4], а решение принимается оперирующим хирургом, чаще в силу личных предпочтений.

ЦЕЛЬ

Провести метаанализ и системный обзор литературы, сравнивающие два метода пересечения НБА, в отношении непосредственных и отдаленных результатов лечения больных раком прямой и сигмовидной кишки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Метаанализ выполнен в соответствии с рекомендациями The preferred reporting items for systematic

reviews and meta-analyses (PRISMA) [5]. Поиск литературы проводился в электронной базе медицинской литературы PubMed за последние 5 лет. Ключевые термины запроса: «low tie», «high tie», «rectal cancer», «high ligation», «low ligation», «rectum», «leakage», «inferior mesenteric artery». Дополнительно проводился поиск по библиографическим данным отобранных исследований с целью выявления не найденных статей при первоначальном поиске. В метаанализ были включены полнотекстовые статьи на английском языке, в которых проводилось сравнение непосредственных и онкологических результатов после оперативного вмешательства с высокой и низкой перевязкой НБА.

Статистический анализ

Статистический анализ проводился при помощи программы Review Manager 5.4.1. Суммарное значение дихотомических данных описано в виде отношения шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (ДИ). ОШ рассчитывали по методу Peto, если одно из значений двупольной таблицы равнялось 0. Непрерывные данные описывали нестандартизированным взвешенным средним с ДИ 95%. Статистическую гетерогенность среди исследований оценивали с помощью χ^2 -теста. Статистически значимой гетерогенностью считали при $p < 0,1$ и $I^2 > 50\%$.

Результаты поиска

При составлении запросов в PubMed найдено 1753 публикации. После скрининга для данного метаанализа отобрано 38 полнотекстовых статей. На следующем этапе исключены обзоры литературы и промежуточные результаты рандомизированных клинических исследований. В результате в анализ включено 18 исследований, из которых 5 исследований рандомизированные, 13 — ретроспективные (Рис. 1). Таким образом, в метаанализ включен 6051 пациент, из которых у 3657 выполнено пересечение НБА у места отхождения от брюшного отдела аорты, а у 2394 — НБА пересекалась дистальнее левой ободочной артерии.

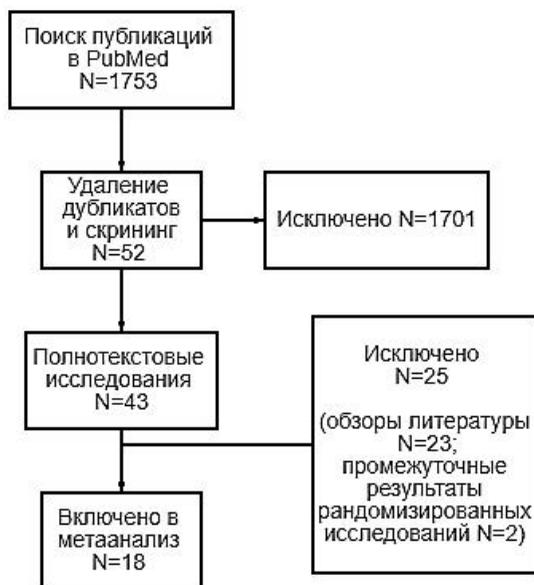


Рисунок 1. Блок-схема поиска литературы
Figure 1. Block diagram of literature search

Качество исследований

Среди рандомизированных исследований проведена проверка риска смещения, диаграмма составлена с помощью программы Review Manager 5.4.1 (Рис. 2) Все нерандомизированные исследования были проанализированы по системе оценки качества сравнительных исследований Newcastle-Ottawa Scale (NOS) [6]. Высококачественными считали исследования,

у которых оценка по шкале NOS не менее 6 звезд из 9 возможных (Табл. 1). Следует отметить, что большинство исследований (10 из 13) имеют 7–8 звезд.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Время оперативного вмешательства статистически значимо не отличалось при перевязке НБА у основания и при перевязке НБА с сохранением ЛОА (Рис. 3) (Разница средних = -5,12; ДИ -11,22–0,97; $p = 0,10$). Объем интраоперационной кровопотери у пациентов с высокой и низкой перевязкой НБА не имел статистически значимых различий (Рис. 4) (Разница средних = -2,94; ДИ -9,04–3,16; $p = 0,34$). Частота мобилизации левого изгиба ободочной кишки (Рис. 5) статистически значимо не отличалась в обеих группах (ОШ = 2,03; ДИ 0,69–5,98; $p = 0,20$). При сравнении количества обнаруженных лимфатических узлов в операционном препарате (Рис. 6) у пациентов с высокой перевязкой НБА и с сохранением ЛОА статистически значимых различий не получено (Разница средних = 0,01; ДИ -0,82–0,83; $p = 0,99$). При сравнении частоты нарушений функции мочеиспускания среди пациентов с высокой перевязкой НБА и сохранением ЛОА (Рис. 7) статистически значимых различий не обнаружено (ОШ = 1,23; ДИ 0,6–2,49; $p = 0,57$). При исследовании частоты несостоятельности коло ректального анастомоза (Рис. 8) оказалось, что данное осложнение встречалось статистически значимо

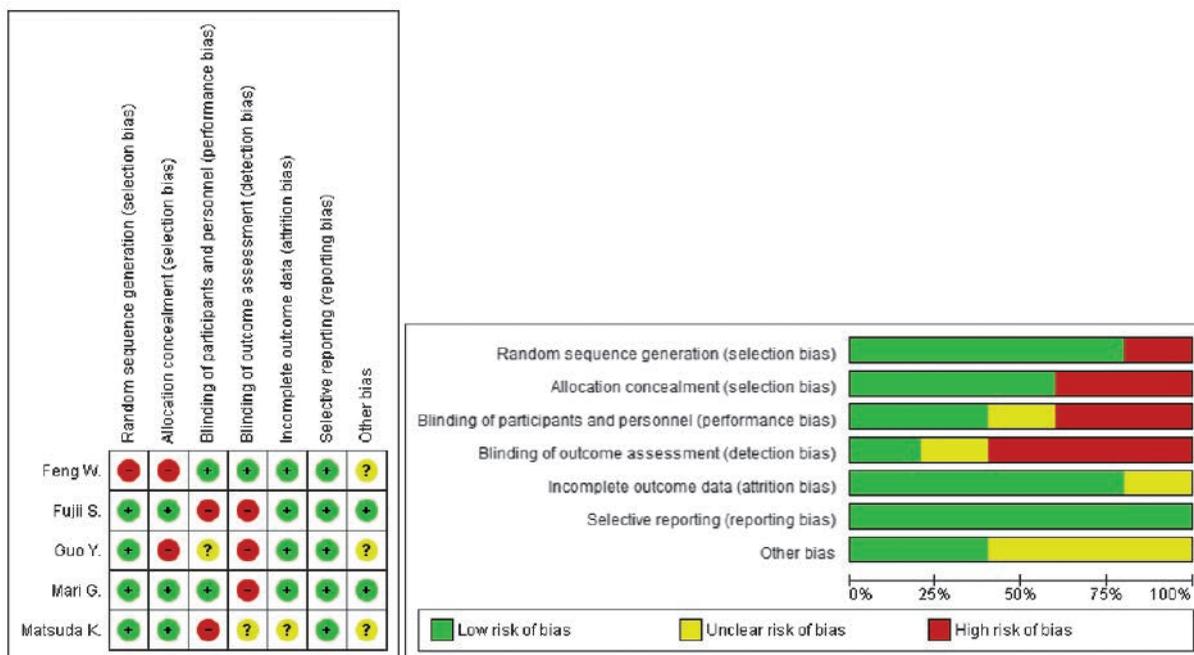


Рисунок 2. Оценка риска смещения в исследованиях, сравнивающих высокую и низкую перевязку НБА
Figure 2. Assessment of bias risk in studies comparing high ligation and low ligation of IMA

Таблица 1. Характеристика исследований, включенных в метаанализ
Table 1. Characteristics of the included studies

Автор	Период	Страна	Тип	Шкала качества	N пациентов	
					HT	LT
AlSuhaimi MA [7]	2007–2013	Корея	Ретроспективное	7	835	378
Chen J-N. [8]	2017–2019	Китай	Ретроспективное	7	235	227
Dimitriou N. [9]	2009–2014	Греция	Ретроспективное	6	76	44
Draginov A. [10]	2002–2018	Канада	Ретроспективное	7	158	123
Feng W. [11]	2016–2018	Китай	Рандомизированное	–	47	48
Fujii S. [12]	2006–2012	Япония	Рандомизированное	–	164	160
Guo Y. [13]	Февраль–декабрь 2013	Китай	Рандомизированное	–	29	28
Kim C.S. [14]	2011–2015	Корея	Ретроспективное	6	97	97
Lee K.H. [15]	2008–2013	Корея	Ретроспективное	6	51	83
Luo Yang [16]	2013–2016	Китай	Ретроспективное	8	378	236
Luo Yuwen [17]	2014–2015	Китай	Ретроспективное	8	295	221
Mari G. [18]	2014–2016	Италия	Рандомизированное	–	111	103
Matsuda K. [19]	2008–2011	Япония	Рандомизированное	–	51	49
Nayeri M. [20]	2005–2017	Франция	Ретроспективное	8	101	99
Park S.S. [21]	2010–2013	Корея	Ретроспективное	7	613	163
Qi Z. [22]	2013–2014	Китай	Ретроспективное	8	116	108
You X. [23]	2010–2017	Китай	Ретроспективное	7	174	148
Zhang C. [24]	2009–2015	Китай	Ретроспективное	8	126	79

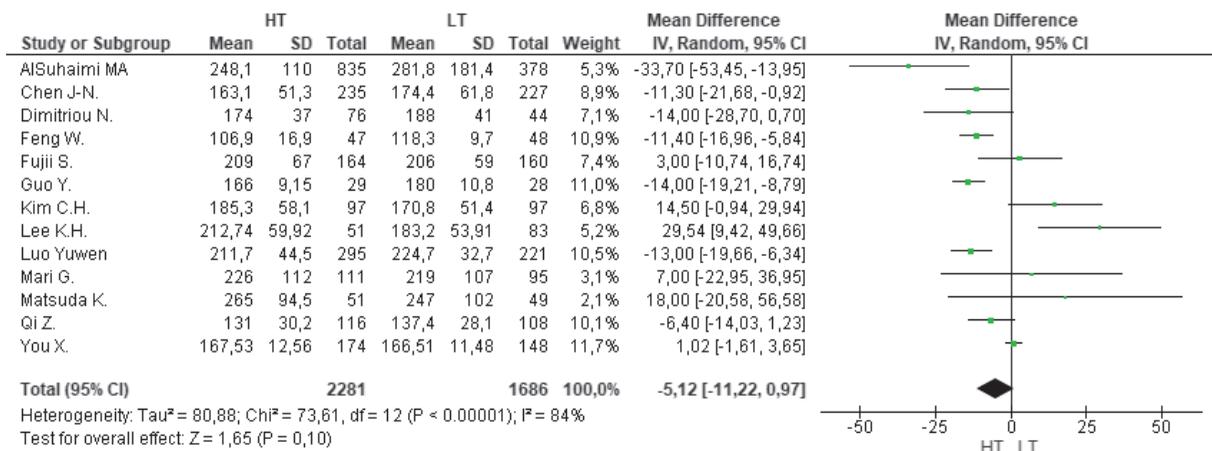


Рисунок 3. Продолжительность операции
Figure 3. Operation time

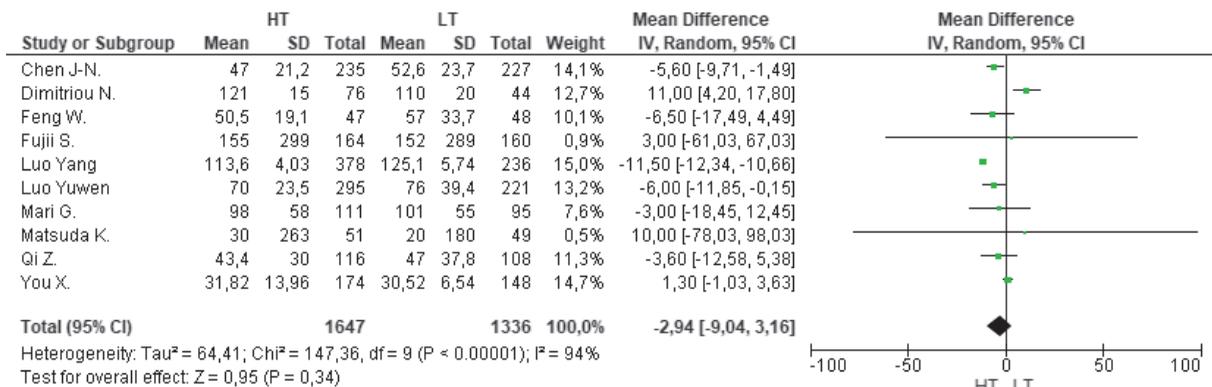


Рисунок 4. Объем кровопотери
Figure 4. Bloodloss

реже у пациентов с сохранением ЛОА (ОШ = 1,60; ДИ 1,23–2,10; $p = 0,0006$).

Количество послеоперационных койко-дней (Рис. 9) не имело статистически значимых различий в сравниваемых группах (Разница средних = 0,41; ДИ -0,31–1,12; $p = 0,27$).

При исследовании отдаленных результатов хирургического лечения, выявлено, что 5-летняя

безрецидивная выживаемость (Рис. 10) у пациентов с высокой перевязкой НБА и у пациентов с сохранением ЛОА статистически значимо не различалась (ОШ = 0,98; ДИ 0,82–1,17; $p = 0,81$).

В рамках представленного метаанализа проведён субанализ среди рандомизированных исследований: следует отметить, что частота НА (Рис. 11) статистически значимо не различалась в зависимости от

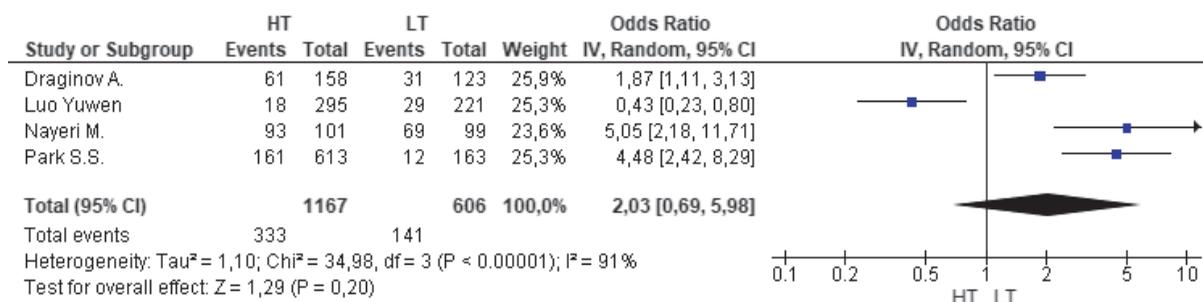


Рисунок 5. Мобилизация левого изгиба ободочной кишки

Figure 5. Splenic flexure mobilization

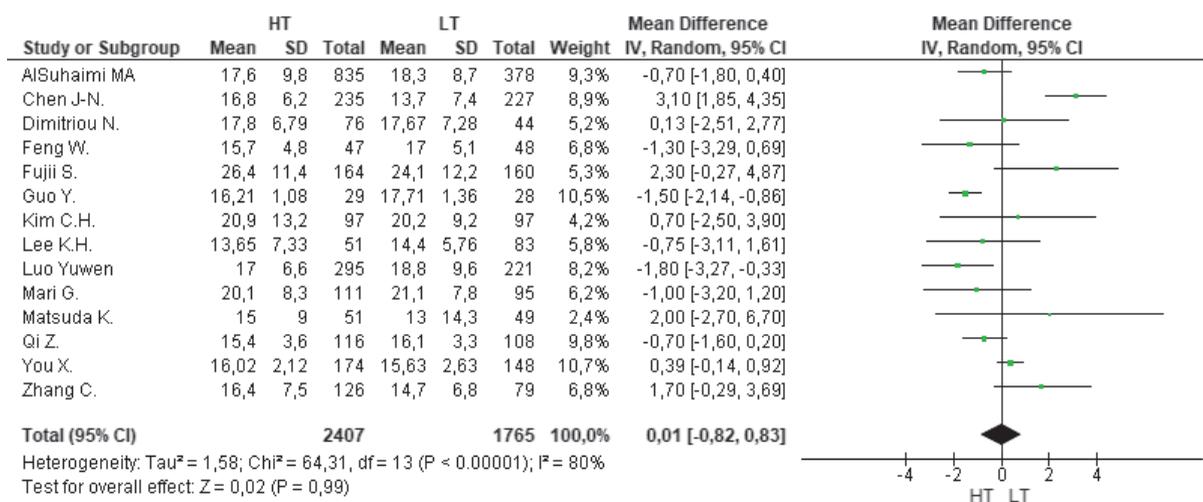


Рисунок 6. Количество обнаруженных лимфатических узлов

Figure 6. Lymph nodes harvested

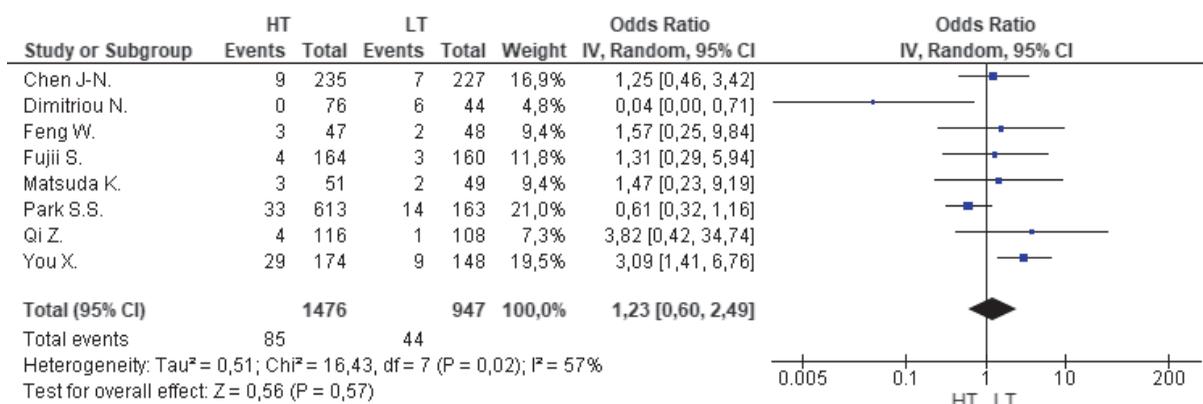


Рисунок 7. Нарушение функции мочеиспускания

Figure 7. Urinary dysfunction

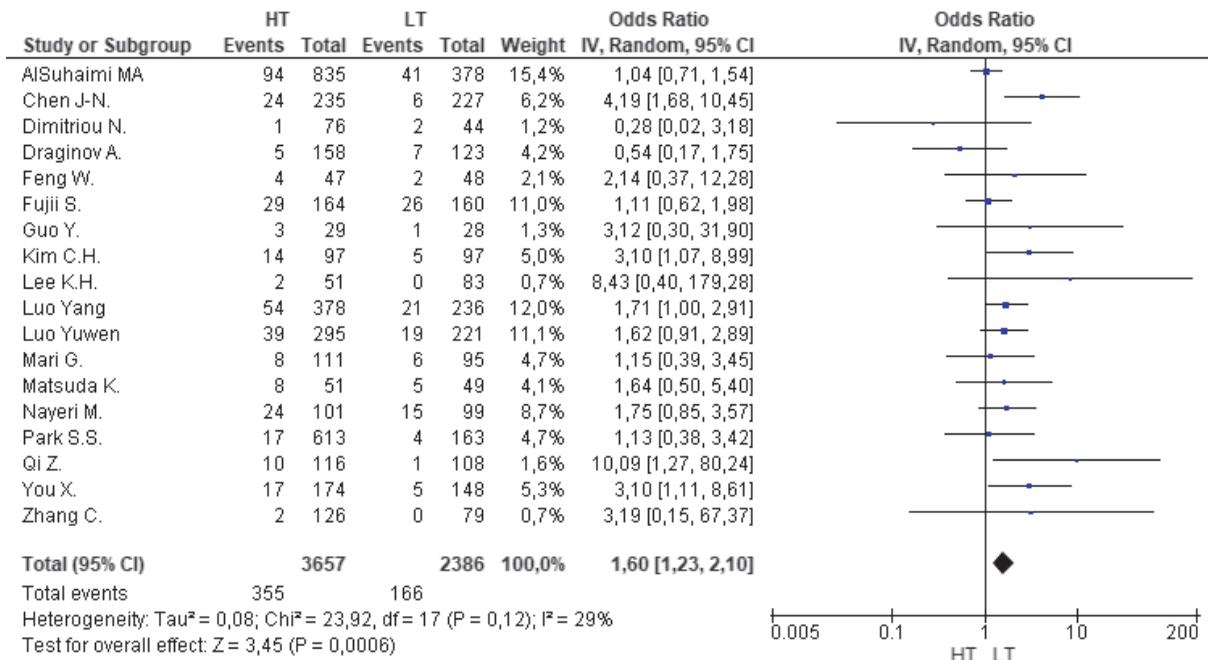


Рисунок 8. Несостоятельность анастомоза

Figure 8. Anastomotic leakage

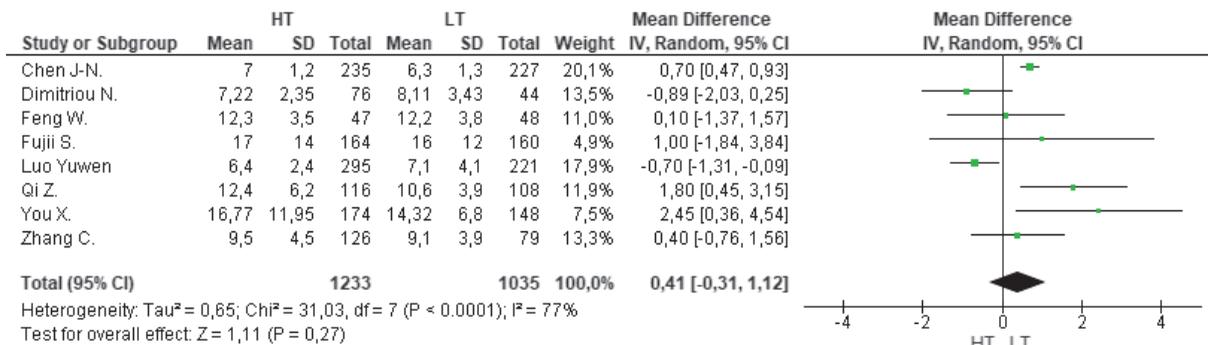


Рисунок 9. Послеоперационный койко-день

Figure 9. Postoperative hospital stay

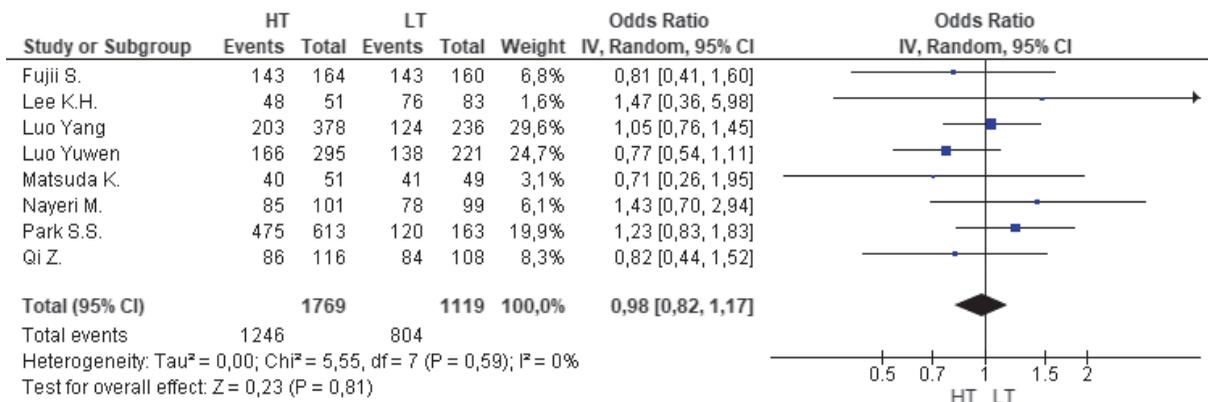


Рисунок 10. 5-летняя безрецидивная выживаемость

Figure 10. 5-year disease-free survival

выбора способа перевязки НБА (ОШ = 1,28; ДИ 0,82–2,00; $p = 0,28$).

Также мы не получили статистически значимых отличий в частоте нарушений функции мочеиспускания у пациентов с высокой и низкой перевязкой НБА среди рандомизированных исследований (Рис. 12), (ОШ = 1,43; ДИ 0,53–3,82; $p = 0,48$).

Анализируя отдаленные результаты, оказалось, что 5-летняя безрецидивная выживаемость (Рис. 13) статистически значимо не различалась у пациентов с высокой перевязкой НБА и у пациентов с сохранением ЛОА при сравнении среди рандомизированных исследований (ОШ = 0,78; ДИ 0,44–1,37; $p = 0,38$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Стандартный объем оперативного вмешательства при раке сигмовидной и прямой кишки включает

удаление участка толстой кишки с опухолью, резекцию брыжейки или мезоректума, а также пересечение нижней брыжеечной артерии [25].

Спорным вопросом в хирургии рака прямой кишки остается выбор уровня пересечения НБА. Согласно консенсусу американского общества колоректальных хирургов от 1999 г., возможными являются два способа перевязки нижней брыжеечной артерии: перевязка у основания (сразу после отхождения от аорты), а также перевязка дистальнее отхождения левой ободочной артерии — «низкая перевязка» [25]. Впервые «низкая перевязка НБА» была предложена Miles W.E., тогда как высокую перевязку предложил Moynihan B.G.A. Оба способа перевязки предложены в 1908 г. [26, 27].

До настоящего времени, несмотря на развитие и совершенствование хирургической и аппаратной техники, проблема несостоятельности колоректальных анастомозов является актуальной и зависит от многих

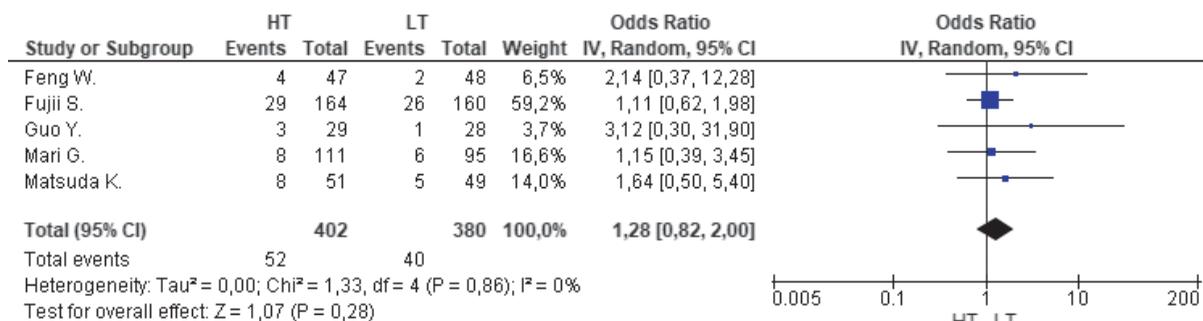


Рисунок 11. Частота несостоятельности анастомоза (по данным рандомизированных исследований)

Figure 11. Anastomotic leakage (according to randomized trials)

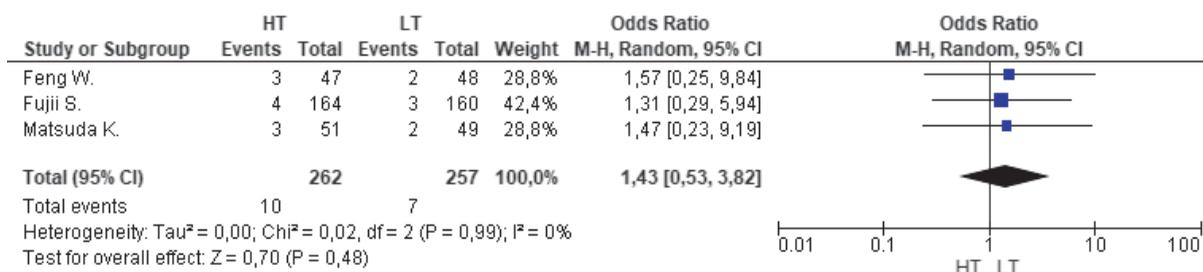


Рисунок 12. Нарушение функции мочеиспускания (по данным рандомизированных исследований)

Figure 12. Urinary dysfunction (according to randomized trials)

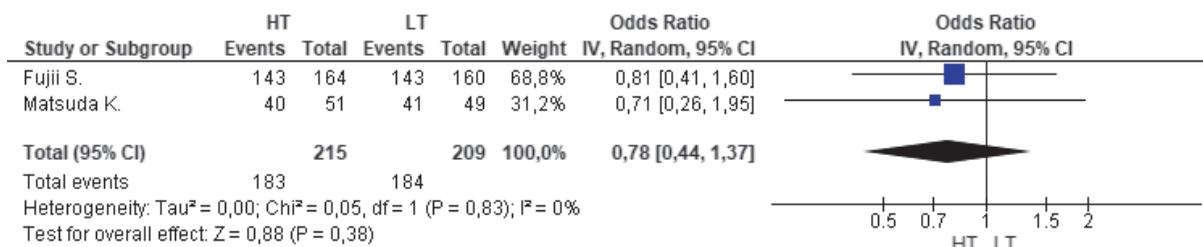


Рисунок 13. 5-летняя безрецидивная выживаемость (по данным рандомизированных исследований)

Figure 13. 5-year disease-free survival (according to randomized trials)

факторов. Существуют противоречивые данные относительно влияния каждого из способов пересечения НБА на частоту несостоятельности анастомоза. Так, Zeng J. в своем метаанализе продемонстрировал, что при пересечении НБА у места отхождения от аорты риск несостоятельности анастомоза значительно выше по сравнению с перевязкой НБА с сохранением ЛОА (ОШ = 1,33; ДИ 1,10–1,62; $p = 0,004$) [28]. Однако Rutegard M. приводит противоположные данные о том, что высокая перевязка НБА не ассоциируется с увеличением риска несостоятельности колоректального анастомоза $p = 0,946$ [29]. Результаты представленного метаанализа свидетельствуют, что у пациентов, которым выполнялась перевязка НБА с сохранением ЛОА, риск несостоятельности колоректального анастомоза в 1,6 раз ниже, чем у пациентов, которым выполнена высокая перевязка НБА (ОШ = 1,60; ДИ 1,23–2,10; $p = 0,0006$). Действительно, значимым фактором является кровоснабжение низводимой кишки. Так, Seike K. и соавт. провели исследование кровотока по краевому сосуду при помощи Laser Doppler, у пациентов, оперированных по поводу рака ректосигмоидного отдела. Исследователи показали, что кровоток в низводимой кишке лучше, и частота несостоятельности анастомоза ниже у больных с сохранением ЛОА [3]. Однако данные представленного субанализа сравнения частоты НА среди рандомизированных исследований показали, что статистически значимых отличий при перевязке НБА у основания и дистальнее ЛОА нет (ОШ = 1,28; ДИ 0,82–2,00; $p = 0,28$).

Важно подчеркнуть, что высокая перевязка НБА коррелирует с повреждением гипогастральных нервов, а это, в свою очередь, может способствовать увеличению частоты мочеполовой дисфункции [30, 31]. Однако в исследовании Guraia S.Y. не получено данных о статистически значимо большей частоте задержки мочеиспускания и нарушения половой функции [32]. Это совпадает с полученными нами результатами: статистически значимых различий в частоте возникновения задержки мочеиспускания среди пациентов с высокой и низкой перевязкой НБА не выявлено (ОШ = 1,23; ДИ 0,6–2,49; $p = 0,57$). При субанализе среди рандомизированных исследований частота нарушения функции мочеиспускания статистически значимо также не отличалась у пациентов обеих групп (ОШ = 1,43; ДИ 0,53–3,82; $p = 0,48$). При лечении рака прямой и сигмовидной кишки важно учитывать возможное поражение апикальных лимфатических узлов. Так, по данным исследования Yin T-C., апикальные лимфатические узлы оказались поражены в 3,6% случаев [42]. Существует мнение [2], что высокая перевязка НБА способствует более полному удалению апикальных лимфатических узлов, и, тем самым, потенциально улучшает прогноз

заболевания, при этом стадирование рака является более точным.

В то же время в метаанализе Cirocchi R. показано, что способ перевязки НБА не влияет на 5-летнюю выживаемость больных (ОШ = 1,19; ДИ 0,889–1,58; $p = 0,24$) [33]. В проведенном нами метаанализе статистически значимых различий в количестве обнаруженных лимфатических узлов не выявлено (разница средних = 0,01; ДИ –0,82–0,83; $p = 0,99$). Также не получено статистически значимых различий в 5-летней безрецидивной выживаемости среди пациентов, в зависимости от уровня пересечения НБА как при анализе среди всех исследований, включенных в представленный систематический обзор, (ОШ = 0,98; ДИ 0,82–1,17; $p = 0,81$), так и при субанализе рандомизированных исследований (ОШ = 0,78; ДИ 0,44–1,37; $p = 0,38$).

По данным Hida J., высокая перевязка НБА технически быстрее и проще выполняема, чем пересечение НБА с сохранением ЛОА [34]. Напротив, Fan Y-C. и соавт. показали отсутствие значимых различий во времени сосудистого этапа (разница средних = 12,08; ДИ –0,86–25,01; $p = 0,07$) [35]. В представленном метаанализе также не получено статистически значимых различий в длительности оперативного вмешательства с высокой и низкой перевязкой НБА (разница средних = –5,12; ДИ –11,22–0,97; $p = 0,10$).

Представленный метаанализ не выявил статистически значимых различий между группами в частоте мобилизации левого изгиба (ОШ = 2,03; ДИ 0,69–5,98; $p = 0,20$). Seike K. отметил, что сохранение левой ободочной артерии обеспечивает более адекватный кровоток в области анастомоза [3]. Действительно, сохранение ЛОА улучшает кровоснабжение низводимой кишки. Однако с технической стороны, ЛОА может оказаться лимитирующим фактором при низведении и формировании низкого анастомоза, даже с мобилизованным левым изгибом ободочной кишки. Так, Nappo M. в одном из своих исследований показал, что рутинная мобилизация левого изгиба ободочной кишки требуется в случае формирования колоректального анастомоза или толстокишечного резервуара, где действительно необходима большая длина низводимой кишки [36]. Также нельзя не отметить особенности кровоснабжения левого изгиба ободочной кишки, когда в 43% случаев анастомоз между бассейнами средней и левой ободочных артерий может отсутствовать — Griffiths point, и может быть скомпрометировано кровоснабжение левых отделов ободочной кишки [37]. Существуют два противоположных мнения относительно мобилизации левого изгиба. Rondelli F. и соавт., на основании проведенного метаанализа, в который включено 14 исследований и 42221 пациент, приводит данные о том, что рутинная мобилизация левого изгиба безопасна и не

увеличивает частоту послеоперационных осложнений, в том числе и несостоятельность колоректального анастомоза (ОШ = 1,03; ДИ 0,92–1,15; $p = 0,59$), а также не влияет на отдаленные результаты лечения [38]. В то же время Chand M. и соавт., показали, что мобилизация левого изгиба является технически сложной и рискованной процедурой и в тех случаях, когда анастомоз может быть сформирован без натяжения низводимой кишки, не стоит рутинно выполнять мобилизацию левого изгиба ободочной кишки [39].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты представленного мета-анализа показали, что сохранение ЛОА является основным фактором улучшения кровоснабжения низводимой кишки и статистически значимо снижает частоту несостоятельности колоректальных анастомозов у больных раком прямой кишки.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Концепция и дизайн исследования: Чернышов С.В., Рыбаков Е.Г.

Сбор и обработка материалов: Тарасов М.А., Файзулин Р.И.

Статистическая обработка: Пономаренко А.А., Файзулин Р.И.

Написание текста: Файзулин Р.И.

Редактирование: Рыбаков Е.Г., Чернышов С.В.

AUTHORS CONTRIBUTION

Concept and design of the study: Stanislav V. Chernyshov, Evgeny G. Rybakov

Collection and processing of the material: Mikhail A. Tarasov, Rashid I. Fayzulin

Statistical processing: Alexey A. Ponomarenko, Rashid I. Fayzulin

Writing of the text: Rashid I. Fayzulin

Editing: Evgeny G. Rybakov, Stanislav V. Chernyshov

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ (ORCID)

Файзулин Р.И. — 0000-0003-0719-7910

Тарасов М.А. — 0000-0001-8133-5475

Пономаренко А.А. — 0000-0001-7203-1859

Чернышов С.В. — 0000-0002-6212-9454

Рыбаков Е.Г. — 0000-0002-3919-9067

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS (ORCID)

Rashid I. Fayzulin — 0000-0003-0719-7910

Mikhail A. Tarasov — 0000-0001-8133-5475

Alexey A. Ponomarenko — 0000-0001-7203-1859

Stanislav V. Chernyshov — 0000-0002-6212-9454

Evgeny G. Rybakov — 0000-0002-3919-9067

ЛИТЕРАТУРА

1. Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. The mesorectum in rectal cancer surgery — the clue to pelvic recurrence? *Br J Surg.* 1982;69(10):613–616.
2. Charan I, Kapoor A, Singhal MK, Jagawat N, et al. High Ligation of Inferior Mesenteric Artery in Left Colonic and Rectal Cancers: Lymph Node Yield and Survival Benefit. *Indian J Surg.* 2015 Dec;77 (Suppl 3):1103–8. DOI: [10.1007/s12262-014-1179-2](https://doi.org/10.1007/s12262-014-1179-2) Epub 2014 Sep 30.
3. Seike K, Koda K, Saito N, Oda K, et al. Laser Doppler assessment of the influence of division at the root of the inferior mesenteric artery on anastomotic blood flow in rectosigmoid cancer surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2007 Jun;22(6):689–97. DOI: [10.1007/s00384-006-0221-7](https://doi.org/10.1007/s00384-006-0221-7) Epub 2006 Nov 3.
4. Клинические рекомендации. Рак прямой кишки. МКБ 10: C20. Год утверждения: 2020. ID: KP554/1.
5. Moher D. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.* 2009 Jul;6(7):e1000097.
6. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *Eur J Epidemiol.* 2010 Sep;25(9):603–5. DOI: [10.1007/s10654-010-9491-z](https://doi.org/10.1007/s10654-010-9491-z) Epub 2010 Jul 22.
7. Al Suhaimi MA, Yang SY, Kang JH, AlSabilah JF, et al. Operative safety and oncologic outcomes in rectal cancer based on the level of inferior mesenteric artery ligation: a stratified analysis of a large Korean cohort. *Ann Surg Treat Res.* 2019 Nov;97(5):254–260. DOI: [10.4174/astr.2019.97.5.254](https://doi.org/10.4174/astr.2019.97.5.254) Epub 2019 Nov 1.
8. Chen JN, Liu Z, Wang ZJ, Zhao FQ, et al. Low ligation has a lower anastomotic leakage rate after rectal cancer surgery. *World J Gastrointest Oncol.* 2020 Jun 15;12(6):632–641. DOI: [10.4251/wjgo.v12.i6.632](https://doi.org/10.4251/wjgo.v12.i6.632)
9. Dimitriou N, Felekouras E, Karavokyros I, Pikoulis E, et al. High versus low ligation of inferior mesenteric vessels in rectal cancer surgery: A retrospective cohort study. *J BUON.* 2018 Sep-Oct;23(5):1350–1361.
10. Draginov A, Chesney TR, Quereshy HA, Chadi SA, et al. Association of high ligation versus low ligation of the inferior mesenteric artery on anastomotic leak, postoperative complications, and mortality after minimally invasive surgery for distal sigmoid and rectal cancer. *Surg Endosc.* 2020 Oct;34(10):4593–4600. DOI: [10.1007/s00464-019-07203-0](https://doi.org/10.1007/s00464-019-07203-0) Epub 2019 Oct 22.
11. Feng W, Zong Y, Zhao J, Li W, et al. High versus low ligation of the inferior mesenteric artery during laparoscopic rectal cancer surgery: A prospective study of surgical and oncological outcomes. *J Surg Oncol.* 2021 May;123 Suppl 1:S76–S80. DOI: [10.1002/jso.26362](https://doi.org/10.1002/jso.26362) Epub 2021 Mar 2.
12. Fujii S, Ishibe A, Ota M, Watanabe K, et al. Randomized clinical trial of high versus low inferior mesenteric artery ligation during anterior resection for rectal cancer. *BJS Open.* 2018 Jun 8;2(4):195–202. DOI: [10.1002/bjs5.71](https://doi.org/10.1002/bjs5.71)
13. Guo Y, Wang D, He L, Zhang Y, et al. Marginal artery stump pressure in left colic artery-preserving rectal cancer surgery: a clinical trial. *ANZ J Surg.* 2017 Jul;87(7–8):576–581. DOI: [10.1111/ans.13032](https://doi.org/10.1111/ans.13032) Epub 2015 Feb 23.
14. Kim CS, Kim S. Oncologic and Anastomotic Safety of Low Ligation of the Inferior Mesenteric Artery With Additional Lymph Node Retrieval: A Case-Control Study. *Ann Coloproctol.* 2019

Aug;35(4):167–173. DOI: [10.3393/ac.2018.10.09](https://doi.org/10.3393/ac.2018.10.09) Epub 2019 Aug 31. PMID: 31487763;

15. Lee KH, Kim JS, Kim JY. Feasibility and oncologic safety of low ligation of inferior mesenteric artery with D3 dissection in cT3N0M0 sigmoid colon cancer. *Ann Surg Treat Res*. 2018 Apr;94(4):209–215. DOI: [10.4174/astr.2018.94.4.209](https://doi.org/10.4174/astr.2018.94.4.209) Epub 2018 Mar 26.
16. Luo Yang, Yu MH, Huang YZ, Jing R, et al. Lymphadenectomy Around Inferior Mesenteric Artery in Low-Tie vs High-Tie Laparoscopic Anterior Resection: Short- and Long-Term Outcome of a Cohort of 614 Rectal Cancers. *Cancer Manag Res*. 2021 May 14;13:3963–3971. DOI: [10.2147/CMAR.S282986](https://doi.org/10.2147/CMAR.S282986)
17. Luo Yuwen, Li R, Wu D, Zeng J, et al. Long-term oncological outcomes of low anterior resection for rectal cancer with and without preservation of the left colic artery: a retrospective cohort study. *BMC Cancer*. 2021 Feb 17;21(1):171. DOI: [10.1186/s12885-021-07848-y](https://doi.org/10.1186/s12885-021-07848-y)
18. Mari GM, Crippa J, Cocozza E, Berselli M, et al. Low Ligation of Inferior Mesenteric Artery in Laparoscopic Anterior Resection for Rectal Cancer Reduces Genitourinary Dysfunction: Results From a Randomized Controlled Trial (HIGHLOW Trial). *Ann Surg*. 2019 Jun;269(6):1018–1024. DOI: [10.1097/SLA.0000000000002947](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002947)
19. Matsuda K, Yokoyama S, Hotta T, Takifuji K, et al. Oncological Outcomes following Rectal Cancer Surgery with High or Low Ligation of the Inferior Mesenteric Artery. *Gastrointest Tumors*. 2017 Sep;4(1–2):45–52. DOI: [10.1159/000477805](https://doi.org/10.1159/000477805) Epub 2017 Jul 5.
20. Nayeri M, Iskander O, Tabchouri N, Artus A, et al. Low Tie Compared to High Tie Vascular Ligation of the Inferior Mesenteric Artery in Rectal Cancer Surgery Decreases Postoperative Complications Without Affecting Overall Survival. *Anticancer Res*. 2019 Aug;39(8):4363–4370. DOI: [10.21873/anticancer.13605](https://doi.org/10.21873/anticancer.13605)
21. Park SS, Park B, Park EY, Park SC, et al. Outcomes of high versus low ligation of the inferior mesenteric artery with lymph node dissection for distal sigmoid colon or rectal cancer. *Surg Today*. 2020 Jun;50(6):560–568. DOI: [10.1007/s00595-019-01942-2](https://doi.org/10.1007/s00595-019-01942-2) Epub 2020 Jan 6.
22. Qi Z, Zheng W, Daorong W. Routine high ligation versus low ligation of inferior mesenteric artery with lymphadenectomy in laparoscopic rectal anterior resection: A single-center research. *Asian J Surg*. 2020 Aug;43(8):835–837. DOI: [10.1016/j.asjsur.2020.03.011](https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2020.03.011) Epub 2020 Apr 3.
23. You X, Liu Q, Wu J, Wang Y, et al. High versus low ligation of inferior mesenteric artery during laparoscopic radical resection of rectal cancer: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Mar;99(12):e19437. DOI: [10.1097/MD.00000000000019437](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019437)
24. Zhang C, Chen L, Cui M, Xing J, et al. Short- and long-term outcomes of rectal cancer patients with high or improved low ligation of the inferior mesenteric artery. *Sci Rep*. 2020 Sep 18;10(1):15339. DOI: [10.1038/s41598-020-72303-0](https://doi.org/10.1038/s41598-020-72303-0)
25. Lowry AC, Simmang CL, Boulos P, Farmer KC, et al. Consensus statement of definitions for anorectal physiology and rectal cancer. *ANZ J Surg*. 2001 Oct;71(10):603–5. DOI: [10.1046/j.1445-2197.2001.02204.x](https://doi.org/10.1046/j.1445-2197.2001.02204.x)

REFERENCES

1. Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. The mesorectum in rectal cancer surgery — the clue to pelvic recurrence? *Br J Surg*. 1982;69(10):613–616.
2. Charan I, Kapoor A, Singhal MK, Jagawat N, et al. High Ligation of Inferior Mesenteric Artery in Left Colonic and Rectal Cancers: Lymph Node Yield and Survival Benefit. *Indian J Surg*. 2015 Dec;77 (Suppl 3):1103–8. DOI: [10.1007/s12262-014-1179-2](https://doi.org/10.1007/s12262-014-1179-2) Epub 2014 Sep 30.
3. Seike K, Koda K, Saito N, Oda K, et al. Laser Doppler assessment of the influence of division at the root of the inferior mesenteric artery on anastomotic blood flow in resectosigmoid cancer surgery. *Int J Colorectal Dis*. 2007 Jun;22(6):689–97. DOI: [10.1007/s00384-006-0221-7](https://doi.org/10.1007/s00384-006-0221-7) Epub 2006 Nov 3.

26. Miles WE. A method of performing abdomino-perineal excision for carcinoma of the rectum and of the terminal portion of the pelvic colon (1908). *CA Cancer J Clin*. 1971 Nov-Dec;21(6):361–4. DOI: [10.3322/canjclin.21.6.361](https://doi.org/10.3322/canjclin.21.6.361)
27. Moynihan BGA., et al. The surgical treatment of cancer of the sigmoid flexure and rectum. *Surg Gynecol Obstet*. 1908;6:463–6.
28. Zeng J, Su G. High ligation of the inferior mesenteric artery during sigmoid colon and rectal cancer surgery increases the risk of anastomotic leakage: a meta-analysis. *World J Surg Oncol*. 2018 Aug 2;16(1):157. DOI: [10.1186/s12957-018-1458-7](https://doi.org/10.1186/s12957-018-1458-7)
29. Rutegård M, Hemmingsson O, Matthiessen P, Rutegård J. High tie in anterior resection for rectal cancer confers no increased risk of anastomotic leakage. *Br J Surg*. 2012 Jan;99(1):127–32. DOI: [10.1002/bjs.7712](https://doi.org/10.1002/bjs.7712) Epub 2011 Oct 28.
30. Moriya Y. Function preservation in rectal cancer surgery. *Int J Clin Oncol*. 2006 Oct;11(5):339–43. DOI: [10.1007/s10147-006-0608-z](https://doi.org/10.1007/s10147-006-0608-z)
31. Nesbakken A, Nygaard K, Bull-Njaa T, Carlsen E, et al. Bladder and sexual dysfunction after mesorectal excision for rectal cancer. *Br J Surg*. 2000 Feb;87(2):206–10. DOI: [10.1046/j.1365-2168.2000.01357.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.2000.01357.x)
32. Guraya SY. Optimum level of inferior mesenteric artery ligation for the left-sided colorectal cancer. Systematic review for high and low ligation continuum. *Saudi Med J*. 2016 Jul;37(7):731–6. DOI: [10.15537/smj.2016.7.14831](https://doi.org/10.15537/smj.2016.7.14831)
33. Cirocchi R, Trastulli S, Farinella E, Desiderio J, et al. High tie versus low tie of the inferior mesenteric artery in colorectal cancer: a RCT is needed. *Surg Oncol*. 2012 Sep;21(3):e111–23. DOI: [10.1016/j.suronc.2012.04.004](https://doi.org/10.1016/j.suronc.2012.04.004) Epub 2012 Jul 6.
34. Hida J, Okuno K. High ligation of the inferior mesenteric artery in rectal cancer surgery. *Surg Today*. 2013 Jan;43(1):8–19. DOI: [10.1007/s00595-012-0359-6](https://doi.org/10.1007/s00595-012-0359-6) Epub 2012 Oct 7.
35. Fan YC, Ning FL, Zhang CD, Dai DQ. Preservation versus non-preservation of left colic artery in sigmoid and rectal cancer surgery: A meta-analysis. *Int J Surg*. 2018 Apr;52:269–277. DOI: [10.1016/j.ijssu.2018.02.054](https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2018.02.054) Epub 2018 Mar 1.
36. Nano M, Dal Corso H, Ferronato M, Solej M, et al. Ligation of the inferior mesenteric artery in the surgery of rectal cancer: anatomical considerations. *Dig Surg*. 2004;21(2):123–6; discussion 126–7. DOI: [10.1159/000077347](https://doi.org/10.1159/000077347) Epub 2004 Mar 16.
37. Meyers MA. Griffiths' point: critical anastomosis at the splenic flexure. Significance in ischemia of the colon. *AJR Am J Roentgenol*. 1976 Jan;126(1):77–94. DOI: [10.2214/ajr.126.1.77](https://doi.org/10.2214/ajr.126.1.77)
38. Rondelli F, Pasculli A, De Rosa M, Avenia S, et al. Is routine splenic flexure mobilization always necessary in laparotomic or laparoscopic anterior rectal resection? A systematic review and comprehensive meta-analysis. *Updates Surg*. 2021 Oct;73(5):1643–1661. DOI: [10.1007/s13304-021-01135-y](https://doi.org/10.1007/s13304-021-01135-y) Epub 2021 Jul 24.
39. Chand M, Miskovic D, Parvaiz AC. Is splenic flexure mobilization necessary in laparoscopic anterior resection? *Dis Colon Rectum*. 2012 Nov;55(11):1195–7. DOI: [10.1097/DCR.0b013e3182687f10](https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e3182687f10)

4. Clinical recommendations. Rectal cancer. ICD 10: C20. Year of approval: 2020. ID: KR554/1. (in Russ.).
5. Moher D. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*. 2009 Jul;6(7):e1000097.
6. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *Eur J Epidemiol*. 2010 Sep;25(9):603–5. DOI: [10.1007/s10654-010-9491-z](https://doi.org/10.1007/s10654-010-9491-z) Epub 2010 Jul 22.
7. Al Suhaimi MA, Yang SY, Kang JH, AlSabilah JF, et al. Operative safety and oncologic outcomes in rectal cancer based on the level

- of inferior mesenteric artery ligation: a stratified analysis of a large Korean cohort. *Ann Surg Treat Res.* 2019 Nov;97(5):254–260. DOI: [10.4174/astr.2019.97.5.254](https://doi.org/10.4174/astr.2019.97.5.254) Epub 2019 Nov 1.
8. Chen JN, Liu Z, Wang ZJ, Zhao FQ, et al. Low ligation has a lower anastomotic leakage rate after rectal cancer surgery. *World J Gastrointest Oncol.* 2020 Jun 15;12(6):632–641. DOI: [10.4251/wjgo.v12.i6.632](https://doi.org/10.4251/wjgo.v12.i6.632)
9. Dimitriou N, Felekouras E, Karavokyros I, Pikoulis E, et al. High versus low ligation of inferior mesenteric vessels in rectal cancer surgery: A retrospective cohort study. *J BUON.* 2018 Sep-Oct;23(5):1350–1361.
10. Draginov A, Chesney TR, Quereshy HA, Chadi SA, et al. Association of high ligation versus low ligation of the inferior mesenteric artery on anastomotic leak, postoperative complications, and mortality after minimally invasive surgery for distal sigmoid and rectal cancer. *Surg Endosc.* 2020 Oct;34(10):4593–4600. DOI: [10.1007/s00464-019-07203-0](https://doi.org/10.1007/s00464-019-07203-0) Epub 2019 Oct 22.
11. Feng W, Zong Y, Zhao J, Li W, et al. High versus low ligation of the inferior mesenteric artery during laparoscopic rectal cancer surgery: A prospective study of surgical and oncological outcomes. *J Surg Oncol.* 2021 May;123 Suppl 1:S76–S80. DOI: [10.1002/jso.26362](https://doi.org/10.1002/jso.26362) Epub 2021 Mar 2.
12. Fujii S, Ishibe A, Ota M, Watanabe K, et al. Randomized clinical trial of high versus low inferior mesenteric artery ligation during anterior resection for rectal cancer. *BJS Open.* 2018 Jun 8;2(4):195–202. DOI: [10.1002/bjs5.71](https://doi.org/10.1002/bjs5.71)
13. Guo Y, Wang D, He L, Zhang Y, et al. Marginal artery stump pressure in left colic artery-preserving rectal cancer surgery: a clinical trial. *ANZ J Surg.* 2017 Jul;87(7–8):576–581. DOI: [10.1111/ans.13032](https://doi.org/10.1111/ans.13032) Epub 2015 Feb 23.
14. Kim CS, Kim S. Oncologic and Anastomotic Safety of Low Ligation of the Inferior Mesenteric Artery With Additional Lymph Node Retrieval: A Case-Control Study. *Ann Coloproctol.* 2019 Aug;35(4):167–173. DOI: [10.3393/ac.2018.10.09](https://doi.org/10.3393/ac.2018.10.09) Epub 2019 Aug 31. PMID: 31487763;
15. Lee KH, Kim JS, Kim JY. Feasibility and oncologic safety of low ligation of inferior mesenteric artery with D3 dissection in cT3N0M0 sigmoid colon cancer. *Ann Surg Treat Res.* 2018 Apr;94(4):209–215. DOI: [10.4174/astr.2018.94.4.209](https://doi.org/10.4174/astr.2018.94.4.209) Epub 2018 Mar 26.
16. Luo Yang, Yu MH, Huang YZ, Jing R, et al. Lymphadenectomy Around Inferior Mesenteric Artery in Low-Tie vs High-Tie Laparoscopic Anterior Resection: Short- and Long-Term Outcome of a Cohort of 614 Rectal Cancers. *Cancer Manag Res.* 2021 May 14;13:3963–3971. DOI: [10.2147/CMAR.S282986](https://doi.org/10.2147/CMAR.S282986)
17. Luo Yuwen, Li R, Wu D, Zeng J, et al. Long-term oncological outcomes of low anterior resection for rectal cancer with and without preservation of the left colic artery: a retrospective cohort study. *BMC Cancer.* 2021 Feb 17;21(1):171. DOI: [10.1186/s12885-021-07848-y](https://doi.org/10.1186/s12885-021-07848-y)
18. Mari GM, Crippa J, Cocozza E, Berselli M, et al. Low Ligation of Inferior Mesenteric Artery in Laparoscopic Anterior Resection for Rectal Cancer Reduces Genitourinary Dysfunction: Results From a Randomized Controlled Trial (HIGHLOW Trial). *Ann Surg.* 2019 Jun;269(6):1018–1024. DOI: [10.1097/SLA.0000000000002947](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002947)
19. Matsuda K, Yokoyama S, Hotta T, Takifuji K, et al. Oncological Outcomes following Rectal Cancer Surgery with High or Low Ligation of the Inferior Mesenteric Artery. *Gastrointest Tumors.* 2017 Sep;4(1–2):45–52. DOI: [10.1159/000477805](https://doi.org/10.1159/000477805) Epub 2017 Jul 5.
20. Nayeri M, Iskander O, Tabchouri N, Artus A, et al. Low Tie Compared to High Tie Vascular Ligation of the Inferior Mesenteric Artery in Rectal Cancer Surgery Decreases Postoperative Complications Without Affecting Overall Survival. *Anticancer Res.* 2019 Aug;39(8):4363–4370. DOI: [10.21873/anticancer.13605](https://doi.org/10.21873/anticancer.13605)
21. Park SS, Park B, Park EY, Park SC, et al. Outcomes of high versus low ligation of the inferior mesenteric artery with lymph node dissection for distal sigmoid colon or rectal cancer. *Surg Today.* 2020 Jun;50(6):560–568. DOI: [10.1007/s00595-019-01942-2](https://doi.org/10.1007/s00595-019-01942-2) Epub 2020 Jan 6.
22. Qi Z, Zheng W, Daorong W. Routine high ligation versus low ligation of inferior mesenteric artery with lymphadenectomy in laparoscopic rectal anterior resection: A single-center research. *Asian J Surg.* 2020 Aug;43(8):835–837. DOI: [10.1016/j.asjsur.2020.03.011](https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2020.03.011) Epub 2020 Apr 3.
23. You X, Liu Q, Wu J, Wang Y, et al. High versus low ligation of inferior mesenteric artery during laparoscopic radical resection of rectal cancer: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore).* 2020 Mar;99(12):e19437. DOI: [10.1097/MD.00000000000019437](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019437)
24. Zhang C, Chen L, Cui M, Xing J, et al. Short- and long-term outcomes of rectal cancer patients with high or improved low ligation of the inferior mesenteric artery. *Sci Rep.* 2020 Sep 18;10(1):15339. DOI: [10.1038/s41598-020-72303-0](https://doi.org/10.1038/s41598-020-72303-0)
25. Lowry AC, Simmang CL, Boulos P, Farmer KC, et al. Consensus statement of definitions for anorectal physiology and rectal cancer. *ANZ J Surg.* 2001 Oct;71(10):603–5. DOI: [10.1046/j.1445-2197.2001.02204.x](https://doi.org/10.1046/j.1445-2197.2001.02204.x)
26. Miles WE. A method of performing abdomino-perineal excision for carcinoma of the rectum and of the terminal portion of the pelvic colon (1908). *CA Cancer J Clin.* 1971 Nov-Dec;21(6):361–4. DOI: [10.3322/canjclin.21.6.361](https://doi.org/10.3322/canjclin.21.6.361)
27. Moynihan BGA., et al. The surgical treatment of cancer of the sigmoid flexure and rectum. *Surg Gynecol Obstet.* 1908;6:463–6.
28. Zeng J, Su G. High ligation of the inferior mesenteric artery during sigmoid colon and rectal cancer surgery increases the risk of anastomotic leakage: a meta-analysis. *World J Surg Oncol.* 2018 Aug 2;16(1):157. DOI: [10.1186/s12957-018-1458-7](https://doi.org/10.1186/s12957-018-1458-7)
29. Rutegård M, Hemmingsson O, Matthiessen P, Rutegård J. High tie in anterior resection for rectal cancer confers no increased risk of anastomotic leakage. *Br J Surg.* 2012 Jan;99(1):127–32. DOI: [10.1002/bjs.7712](https://doi.org/10.1002/bjs.7712) Epub 2011 Oct 28.
30. Moriya Y. Function preservation in rectal cancer surgery. *Int J Clin Oncol.* 2006 Oct;11(5):339–43. DOI: [10.1007/s10147-006-0608-z](https://doi.org/10.1007/s10147-006-0608-z)
31. Nesbakken A, Nygaard K, Bull-Njaa T, Carlsen E, et al. Bladder and sexual dysfunction after mesorectal excision for rectal cancer. *Br J Surg.* 2000 Feb;87(2):206–10. DOI: [10.1046/j.1365-2168.2000.01357.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.2000.01357.x)
32. Guraya SY. Optimum level of inferior mesenteric artery ligation for the left-sided colorectal cancer. Systematic review for high and low ligation continuum. *Saudi Med J.* 2016 Jul;37(7):731–6. DOI: [10.15537/smj.2016.7.14831](https://doi.org/10.15537/smj.2016.7.14831)
33. Cirocchi R, Trastulli S, Farinella E, Desiderio J, et al. High tie versus low tie of the inferior mesenteric artery in colorectal cancer: a RCT is needed. *Surg Oncol.* 2012 Sep;21(3):e111–23. DOI: [10.1016/j.suronc.2012.04.004](https://doi.org/10.1016/j.suronc.2012.04.004) Epub 2012 Jul 6.
34. Hida J, Okuno K. High ligation of the inferior mesenteric artery in rectal cancer surgery. *Surg Today.* 2013 Jan;43(1):8–19. DOI: [10.1007/s00595-012-0359-6](https://doi.org/10.1007/s00595-012-0359-6) Epub 2012 Oct 7.
35. Fan YC, Ning FL, Zhang CD, Dai DQ. Preservation versus non-preservation of left colic artery in sigmoid and rectal cancer surgery: A meta-analysis. *Int J Surg.* 2018 Apr;52:269–277. DOI: [10.1016/j.ijso.2018.02.054](https://doi.org/10.1016/j.ijso.2018.02.054) Epub 2018 Mar 1.
36. Nano M, Dal Corso H, Ferronato M, Solej M, et al. Ligation of the inferior mesenteric artery in the surgery of rectal cancer: anatomical considerations. *Dig Surg.* 2004;21(2):123–6; discussion 126–7. DOI: [10.1159/000077347](https://doi.org/10.1159/000077347) Epub 2004 Mar 16.
37. Meyers MA. Griffiths' point: critical anastomosis at the splenic flexure. Significance in ischemia of the colon. *AJR Am J Roentgenol.* 1976 Jan;126(1):77–94. DOI: [10.2214/ajr.126.1.77](https://doi.org/10.2214/ajr.126.1.77)
38. Rondelli F, Pasculli A, De Rosa M, Avenia S, et al. Is routine splenic flexure mobilization always necessary in laparotomic or laparoscopic anterior rectal resection? A systematic review and comprehensive meta-analysis. *Updates Surg.* 2021 Oct;73(5):1643–1661. DOI: [10.1007/s13304-021-01135-y](https://doi.org/10.1007/s13304-021-01135-y) Epub 2021 Jul 24.
39. Chand M, Miskovic D, Parvaiz AC. Is splenic flexure mobilization necessary in laparoscopic anterior resection? *Dis Colon Rectum.* 2012 Nov;55(11):1195–7. DOI: [10.1097/DCR.0b013e3182687f10](https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e3182687f10)