

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-129-134>



Проблемы предоперационной диагностики поражения тазовых лимфоузлов при раке прямой кишки (обзор литературы)

Алексеев М.В.^{1,2}, Хомяков Е.А.^{1,2}, Рыбаков Е.Г.¹

¹ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России (ул. Саляма Адилы, д. 2, г. Москва, 123423, Россия)

²ФГБОУ РМАНПО Минздрава России (ул. Баррикадная, д. 2/1, г. Москва, 125993, Россия)

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ: метастатически пораженные латеральные тазовые лимфоузлы (ЛТЛУ) выявляются у 6–15% больных раком средне- и нижеампулярного отделов прямой кишки. Надежные критерии, по которым можно было бы с уверенностью судить о метастатическом поражении ЛТЛУ, отсутствуют. Общепринятой тактики лечения пациентов с наличием увеличенных ЛТЛУ в настоящий момент не существует.

ЦЕЛЬ: систематизация имеющихся литературных источников по латеральной тазовой лимфодиссекции у пациентов с раком прямой кишки и оценка современного состояния проблемы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: поиск литературы проводился в электронной базе PubMed по ключевым словам: LLND, lateral lymph node, rectal cancer, lymphodissection. Поиск работ на русском языке был осуществлен в отечественной электронной библиотеке E-library по запросу: латеральная лимфодиссекция, тазовая лимфодиссекция, рак прямой кишки, латеральные и тазовые лимфатические узлы. Дополнительные источники были найдены по перекрестным ссылкам литературы. Дата поиска — июль 2023.

РЕЗУЛЬТАТЫ: предоперационная ХЛТ с мезоректумэктомией, дополненной селективной ЛТЛД при подозрении на наличие метастазов выглядит рациональной стратегией для достижения благоприятного онкологического результата лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: для разработки однозначных рекомендаций и выводов, требуется проведение дополнительных исследований.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: латеральная тазовая лимфодиссекция, рак прямой кишки, латеральные тазовые лимфатические узлы

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Алексеев М.В., Хомяков Е.А., Рыбаков Е.Г. Проблемы предоперационной диагностики поражения тазовых лимфоузлов при раке прямой кишки (обзор литературы). *Колопроктология*. 2023; т. 22, № 4, с. 129–134. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-129-134>

Problems of preoperative diagnosis of pelvic lymph node lesions in rectal cancer (review)

Mikhail V. Alekseev^{1,2}, Evgeniy A. Khomyakov^{1,2}, Evgeny G. Rybakov¹

¹Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology (Salyama Adilya st., 2, Moscow, 123423, Russia)

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of Russia (Barrikadnaya st., 2/1-1, Moscow, 125993, Russia)

ABSTRACT

BACKGROUND: metastasis in lateral pelvic lymph nodes (LPLN) occurred in 6–15% of patients with middle or low rectal cancer. Currently there are still no criteria of diagnosis of this. There is no generally accepted management this group of the patients.

AIM: to systematize the available literature data about lateral pelvic lymph node dissection in patients with rectal cancer.

MATERIALS AND METHODS: literature search was performed in the PubMed and e-Library databases using the key-words: LLND, lateral lymph node, rectal cancer, lymphodissection. The search date: July 2023.

RESULTS: preoperative CRT with total mesorectumectomy supplemented with selective LTLD for suspected metastases seems to be a rational strategy to achieve a favorable oncological treatment outcome.

CONCLUSION: Additional studies are required.

KEYWORDS: lateral pelvic lymph nodes dissection, rectal cancer, lateral pelvic lymph nodes

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare no conflict of interest

FOR CITATION: Alekseev M.V., Khomyakov E.A., Rybakov E.G. Problems of preoperative diagnosis of pelvic lymph node lesions in rectal cancer (review). *Koloproktologia*. 2023;22(4):129–134. (in Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-4-129-134>

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ: Алексеев Михаил Владимирович, ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России, ул. Салыма Адилья, д. 2, Москва, 123423, Россия; e-mail: doctor-pro@mail.ru

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Alekseev M.V., Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology, Salyama Adilya st., 2, Moscow, 123423, Russia; tel. 8-916-995-19-26, e-mail: doctor-pro@mail.ru

Дата поступления — 04.09.2023

Received — 04.09.2023

После доработки — 11.09.2023

Revised — 11.09.2023

Принято к публикации — 09.11.2023

Accepted for publication — 09.11.2023

ВВЕДЕНИЕ

Рак прямой кишки имеет, преимущественно, два пути метастазирования. Первый проходит вдоль верхней прямокишечной артерии и нижней брыжеечной артерии к парааортальным лимфатическим узлам. Второй путь проходит вдоль средней и нижней прямокишечной артерии в запирательное пространство [1]. Соответственно, у пациентов с опухолями средне- и нижнеампулярного отделов прямой кишки в 6–15% случаев выявляются метастатически пораженные латеральные тазовые лимфоузлы (ЛТЛУ) [2].

В настоящий момент в мире не существует общепринятой тактики лечения пациентов с наличием измененных ЛТЛУ. Так, в восточных странах (Япония, Южная Корея) рутинным методом лечения является операция, включающая тотальную мезоректумэктомию (ТМЕ) и стандартизированную двустороннюю латеральную тазовую лимфодиссекцию (ЛТЛД) в полном объеме. Эта процедура направлена на удаление всех лимфатических узлов в бассейне внутренних подвздошных сосудов, которые могут быть поражены метастазами. С другой стороны, в западных странах (США, Европа) стандартом лечения таких пациентов является предоперационная химиолучевая терапия (ХЛТ) с последующим проведением ТМЕ с возможным выполнением селективной лимфаденэктомии при наличии подозрительных в отношении метастатического поражения лимфоузлов.

Противоречия в тактике лечения усиливает тот факт, что надежных критериев, по которым можно было бы с высокой степенью уверенности судить о метастатическом поражении ЛТЛУ на основании результатов лучевой диагностики, не существует, что обуславливает отсутствие единого подхода у данной категории пациентов.

ЦЕЛЬ

Целью данного обзора является систематизация имеющихся литературных источников по латеральной тазовой лимфодиссекции у пациентов с раком прямой кишки и оценка современного состояния проблемы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск литературы проводился в электронной базе PubMed по ключевым словам: LLND, lateral lymph node, rectal cancer, lymphodissection. Поиск работ на русском языке был осуществлен в отечественной электронной библиотеке E-library по запросу: латеральная лимфодиссекция, тазовая лимфодиссекция, рак прямой кишки, латеральные и тазовые лимфатические узлы. Дополнительные источники были найдены по перекрестным ссылкам литературы. Дата поиска — июль 2023.

Диагностические методы выявления метастазов в латеральные тазовые лимфоузлы

Для диагностики метастазов рака прямой кишки в ЛТЛУ используются: компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и позитронная эмиссионная томография с 18-фтордезоксиглюкозой (ФДГ-ПЭТ).

Из перечисленных методов визуализации именно МРТ наиболее часто используется для определения состояния латеральной группы лимфатических узлов [3]. Hoshino N. et al [4] проведен метаанализ доступной литературы для оценки диагностической точности магнитно-резонансной томографии (МРТ) и компьютерной томографии (КТ) в выявлении метастазов в латеральные тазовые лимфоузлы у больных раком прямой кишки. В ходе систематического обзора были включены и анализированы в общей сложности 11 релевантных исследований, проведенных на эту тему: 9 из них были посвящены диагностической точности МРТ органов малого таза, а еще 2 — точности КТ. Результаты показали, что МРТ имеет среднюю чувствительность около 72% (диапазон от 45% до 91%) и специфичность около 79% (диапазон от 53% до 91%) в выявлении метастазов в латеральные тазовые лимфоузлы. КТ также имеет схожую среднюю чувствительность около 68% (диапазон от 39% до 86%) и специфичность около 86% (диапазон от 75% до 94%).

Немаловажно, что в данной работе были предложены следующие критерии метастатического поражения латеральных тазовых лимфоузлов:

1. Увеличение размеров лимфоузлов: метастатические лимфоузлы в латеральной области таза могут иметь увеличенные размеры по сравнению с нормальными лимфоузлами. Однако данный метаанализ не предлагает четкого критерия определения метастатически-пораженного ЛТЛУ по размеру.
2. Неоднородность структуры лимфоузлов: метастатические лимфоузлы могут иметь участки некоторого уплотнения или неоднородную структуру, которая отличается от обычной лимфатической ткани.
3. Изменение формы лимфоузлов: метастатические лимфоузлы могут иметь измененную форму или контур, отклоняющиеся от нормального. Это может быть выражено в нечеткости или неровности контура лимфоузла.
4. Наличие окружающей инфильтрации или образования сращений: метастатические лимфоузлы имеют признаки инфильтрации окружающих тканей или фиксации к близлежащим структурам.

Несмотря на указанные критерии, диагностическая точность МРТ при исследовании латеральных тазовых лимфатических узлов недостаточно высока для формулирования однозначных выводов [5,6]. По данным Al-Sukhni и соавт., чувствительность и специфичность МРТ составляют лишь 77% и 71% [7].

Перспективной альтернативой МРТ малого таза в диагностике поражения ЛТЛУ является предоперационная позитронно-эмиссионная томография/компьютерная томография (ПЭТ/КТ). В исследование Yukimoto R. и соавт. [8] были включены 84 пациента с диагнозом рак прямой кишки, перенесшие ЛТЛД в университетской клинике в Японии. Согласно полученным результатам, метастазы в ЛТЛУ отмечались у 14 (15,4%) из 84 пациентов, при этом у двух больных поражение было двусторонним. Диагноз поражения ЛТЛУ был установлен по ПЭТ-КТ с чувствительностью 82% и специфичностью 93%. Положительная прогностическая значимость метода составила 58%, а отрицательная — 98%. В данной работе также были предложены диагностические критерии верификации ЛТЛУ: пороговое значение стандартизированного уровня накопления (SUVmax — Standardized Uptake Value) выше 1,5, и размер узла более 7 мм по короткой оси по данным КТ.

Прогностическая значимость ПЭТ КТ также сохраняется после ХЛТ. Так, по данным Ishihara S. и соавт., одним из признаков поражения лимфоузла является сохраняющийся после ХЛТ увеличенный размер — $13,0 \pm 8,3$ против $4,9 \pm 3,5$ мм, $p < 0,01$, и значимо более высокий SUVmax — $2,2 \pm 1,3$ против $1,2 \pm 0,3$, $p < 0,01$. При этом важно отметить, что две эти характеристики узла потенциально увеличивают чувствительность ПЭТ КТ до 92,9%, при специфичности 88,2% [9].

Латеральная лимфодиссекция

Стратегии лечения метастазов в латеральную группу лимфатических узлов рака прямой кишки различаются в восточных и западных странах мира. В восточных странах латеральная группа ЛУ рассматривается как регионарный путь метастазирования рака прямой кишки, в связи с чем ТМЭ с ЛТЛД является стандартным методом лечения рака прямой кишки, даже в случаях отсутствия подозрения на метастазирование в латеральную группу [10]. Напротив, в западных странах поражение этой группы лимфатических узлов рассматривается как проявление системного заболевания. Так, согласно руководству AJCC, метастазы в лимфатические узлы внутренней подвздошной группы классифицируются как регионарные, а поражение запирающих, наружных и общих подвздошных лимфоузлов трактуется уже как отдаленное метастазирование [11]. Соответственно, в западных странах стандартным методом лечения при данной распространенности опухолевого процесса является проведение химиолучевой терапии и/или химиотерапии, далее тотальной мезоректумэктомии с возможным выполнением тазовой лимфодиссекции подозрительных в отношении метастатического поражения лимфоузлов [12].

Латеральная тазовая лимфодиссекция представляет собой хирургическую процедуру, во время которой производится удаление лимфатических узлов с латеральных стенок малого таза. Принципиально существует два хирургических подхода к латеральной тазовой лимфодиссекции — профилактический и лечебный. При профилактическом подходе в процессе ЛТЛД удаляется вся лимфатическая ткань в пределах боковых компартментов таза, следуя анатомическим границам. Мочеточник и нижнее подчревное нервное сплетение визуализируются и отводятся медиально. В процессе операции диссекция подразумевает удаление лимфоузлов с обеих сторон основного ствола внутренней подвздошной артерии и из запирающего пространства. При лечебном подходе выполняется лимфодиссекция только подозрительных в отношении метастатического поражения лимфоузлов. Профилактическая латеральная тазовая лимфодиссекция наиболее распространена в Японии [1,10]. Так, когортное исследование Ozawa H. и соавт. показало преимущество рутинного выполнения ЛТЛД с точки зрения показателей общей 5-летней выживаемости — 68,9% в группе ЛТЛД против 62,0% без нее [13]. Более того, согласно исследованию Kanemitsu и соавт., 5-летняя общая выживаемость (ОВ) пациентов с подтвержденным метастатическим поражением лимфатических узлов после ЛТЛД колеблется в диапазоне 45,2–53,1%, по сравнению с 81,0–81,7% при отсутствии метастазов. При этом отношение

рисков местного рецидива при одностороннем и двустороннем поражении составляет 2,0, что указывает на необходимость двусторонней диссекции [14].

С другой стороны, результаты рандомизированного контролируемого исследования JCOG0212 не выявили преимуществ профилактической ЛТЛД [15]. В данной работе больные были случайным образом распределены в группу, которым выполнялась только ТМЭ или в группу, которой также выполнялась ЛТЛД. Пятилетняя безрецидивная выживаемость между группами не различалась — 73,4% в группе ЛТЛД против 73,3% — в группе ТМЭ. Также не было получено значимых различий между группами в общей выживаемости — 92,6% в группе ЛТЛД и 90,2% — в группе ТМЭ. Тем не менее, частота именно локорегионарных рецидивов была значимо ниже в группе ЛТЛД — 7,4% против 12,6%; $p = 0,024$. Так же важно отметить, что субанализ по стадиям в исследовании JCOG0212 показал улучшение безрецидивной выживаемости при III стадии болезни в группе ЛТЛД, на основании чего профилактическая ЛТЛД может быть исключена для случаев I–II стадий рака прямой кишки [15].

Учитывая проведение предоперационной ХЛТ при наличии пораженных ЛТЛУ, интересным выглядит изучение влияния данного вида лечения на метастазы в лимфоузлы. Так, в исследовании Kusters и соавт. при сравнении подобранных групп пациентов, оперированных в объеме ТМЭ, ТМЭ + ЛТЛД, и больных, пролеченных по схеме ХЛТ + ТМЭ было показано, что частота местных рецидивов на протяжении 5 лет наблюдения в группе ТМЭ + ЛТЛД оказалась сопоставима с группой ХЛТ + ТМЭ (6,9% против 5,8%, соответственно), но значимо ниже, чем в группе ТМЭ (12,1%) [16].

Таким образом, исследователи сходятся во мнении, что благоприятный исход у пациентов может быть достигнут при помощи комбинации ХЛТ с ТМЭ без рутинного выполнения ЛТЛД, тем более что данная манипуляция сопряжена с повышенным риском осложнений. Так, ЛТЛД увеличивает время операции, приводит к повышенной интраоперационной кровопотере, осложнениям со стороны мочеполовой системы, увеличению частоты тяжелых осложнений 3–5 степени по Clavien-Dindo [17,18].

Показания для лимфодиссекции после ХЛТ

Оценка статуса ЛТЛУ после ХЛТ, равно как и целесообразность выполнения ЛТЛД также является весьма дискуссионным вопросом. В данном аспекте большое внимание уделяется фактору изменения размера лимфатических узлов после неoadъювантного лечения [19].

В исследовании Akiyoshi и соавт. проанализированы результаты лечения 127 больных раком прямой кишки II или III стадии, которым перед операцией была

проведена ХЛТ с последующей ТМЭ. Семидесяти семи пациентам с увеличенным ЛТЛУ (≥ 7 мм), по данным первичной визуализации также была выполнена селективная ЛТЛД, у 31 (40,3%) выявлены метастазы в лимфатические узлы данной области. Через 3 года не отмечено местных рецидивов в группе селективной ЛТЛД по сравнению с группой только ТМЭ: 0% против 3,4%, соответственно. При этом авторами отмечено, что чаще метастатически пораженные ЛТЛУ были увеличены как до ХЛТ (≥ 8 мм), так и оставались увеличенными после ХЛТ (> 5 мм) — 75% против 20%; $p < 0,0001$ [20].

Эти результаты подтверждаются данными корейского исследования, проведенного Lim S. и соавт. Так, из 82 случаев тазовой лимфодиссекции по поводу местнораспространенного рака прямой кишки в 32 (40,0%) были обнаружены пораженные лимфатические узлы данной группы. Средний размер латеральных тазовых лимфатических узлов в этой группе пациентов был значимо больше до и после ХЛТ — 16,5 мм против 13,4 мм, соответственно, чем у пациентов с непораженными лимфоузлами — 10,6 мм против 7,9 мм, до и после ХЛТ, соответственно. При этом трехлетняя безрецидивная выживаемость у пациентов с пораженными ЛТЛУ была значимо ниже (31,4%), чем у пациентов без метастазов в данную группу (70,5%) [21].

Еще в одном корейском исследовании Oh и соавт. средний размер метастатически пораженных латеральных тазовых лимфатических узлов был 10 мм до ХЛТ и 8,5 мм — после, в то время как размеры непораженных лимфоузлов были 7 мм против 4,4 мм, до и после ХЛТ, соответственно [22].

Несмотря на то, что пораженные лимфатические узлы обычно отличаются относительно более крупными размерами, их поиск весьма сложен, поскольку размер в несколько миллиметров недостаточен для их четкой идентификации в интраоперационных условиях. Дополнительные сложности в поиске ЛТЛУ создает постлучевой фиброз в этой области.

В последнее время для лечебной лимфодиссекции все чаще применяется интраоперационная флуоресцентная навигация с использованием индоцианина зеленого (ICG), введение которого под опухоль позволяет обнаруживать ЛТЛУ. Имеющиеся литературные данные сообщают о безопасности процедуры, незначительном увеличении времени операции, меньшей кровопотере. Проведение флуоресцентной навигации позволяет удалить большее количество тазовых лимфоузлов — 14 против 9, $p < 0,001$, что может приводить к меньшей частоте местных рецидивов — 0% против 9,3%, $p = 0,048$ [23].

Также дополнительную информацию по поиску ЛТЛУ и топографо-анатомическим взаимоотношениям

с сосудами в рамках интраоперационной навигации может предоставить ультразвуковое исследование [24]. Однако необходима отработка интраоперационного применения данного метода и разработка критериев наличия метастатически пораженных лимфоузлов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Потенциальным преимуществом латеральной тазовой лимфодиссекции является снижение частоты рецидивов рака прямой кишки в данной области. Однако ЛТЛД сопряжена с определенными рисками: более длительное время операции, вероятность кровопотери и возникновения осложнений со стороны мочеполовой системы, что ограничивает ее рутинное применение. Также имеются сложности с предоперационной диагностикой и идентификацией метастатически пораженных тазовых лимфатических узлов, особенно после проведения неoadьювантного лечения.

Предоперационная ХЛТ с мезоректумэктомией, дополненной селективной ЛТЛД при подозрении на наличие метастазов выглядит рациональной стратегией для достижения благоприятного онкологического результата лечения, однако для разработки однозначных рекомендаций

и выводов требуется проведение дополнительных исследований.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Концепция и дизайн исследования: *Алексеев М.В.*

Написание текста: *Алексеев М.В., Хомяков Е.А.*

Редактирование: *Рыбаков Е.Г.*

AUTHORS CONTRIBUTION

Concept and design of the study: *Michail V. Alekseev*

Text writing: *Evgeniy A. Khomyakov, Michail V. Alekseev*

Editing: *Evgeny G. Rybakov*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ (ORCID)

Алексеев М.В. — д.м.н., заведующий отделением онкопроктологии, доцент кафедры колопроктологии; ORCID: 0000-0001-5655-6567

Хомяков Е.А. — к.м.н., научный сотрудник, ассистент кафедры колопроктологии; ORCID: 0000-0002-3399-0608

Рыбаков Е.Г. — д.м.н., профессор РАН, руководитель отдела онкопроктологии; ORCID: 0000-0002-3919-9067

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS (ORCID)

Michail V. Alekseev — 0000-0001-5655-6567

Evgeniy A. Khomyakov — 0000-0002-3399-0608

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sugihara K, Kobayashi H, Kato T, et al. Indication and benefit of pelvic sidewall dissection for rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 2006 Nov;49(11):1663–72. doi: [10.1007/s10350-006-0714-z](https://doi.org/10.1007/s10350-006-0714-z)
2. Takahashi T, Ueno M, Azekura K, et al. Lateral node dissection and total mesorectal excision for rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 2000 Oct;43(10 Suppl):S59–68. doi: [10.1007/BF02237228](https://doi.org/10.1007/BF02237228)
3. Torkzad MR, Pålman L, Glimelius B. Magnetic resonance imaging (MRI) in rectal cancer: a comprehensive review. *Insights Imaging*. 2010 Sep;1(4):245–267. doi: [10.1007/s13244-010-0037-4](https://doi.org/10.1007/s13244-010-0037-4)
4. Hoshino N, Murakami K, Hida K, et al. Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging and computed tomography for lateral lymph node metastasis in rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Oncol*. 2019 Jan;24(1):46–52. doi: [10.1007/s10147-018-1349-5](https://doi.org/10.1007/s10147-018-1349-5)
5. Klessen C, Rogalla P, Taupitz M. Local staging of rectal cancer: the current role of MRI. *Eur Radiol*. 2007 Feb;17(2):379–89. doi: [10.1007/s00330-006-0388-x](https://doi.org/10.1007/s00330-006-0388-x)
6. Brouwer NPM, Stijns RCH, Lemmens VEPP, et al. Clinical lymph node staging in colorectal cancer: a flip of the coin? *Eur J Surg Oncol*. 2018 Aug;44(8):1241–1246. doi: [10.1016/j.ejso.2018.04.008](https://doi.org/10.1016/j.ejso.2018.04.008)
7. Al-Sukhni E, Milot L, Fruitman M, et al. Diagnostic accuracy of MRI for assessment of T category, lymph node metastases, and circumferential resection margin involvement in patients with rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg Oncol*. 2012 Jul;19(7):2212–23. doi: [10.1245/s10434-011-2210-5](https://doi.org/10.1245/s10434-011-2210-5)
8. Yukimoto R, Uemura M, Tsuboyama T, et al. Efficacy of positron emission tomography in diagnosis of lateral lymph node metastases

in patients with rectal Cancer: a retrospective study. *BMC Cancer*. 2021 May 8;21(1):520. doi: [10.1186/s12885-021-08278-6](https://doi.org/10.1186/s12885-021-08278-6)

9. Ishihara S, Kawai K, Tanaka T, et al. Diagnostic value of FDG-PET/CT for lateral pelvic lymph node metastasis in rectal cancer treated with preoperative chemoradiotherapy. *Tech Coloproctol*. 2018 May;22(5):347–354. doi: [10.1007/s10151-018-1779-0](https://doi.org/10.1007/s10151-018-1779-0)

10. Hashiguchi Y, Muro K, Saito Y, et al. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR) guidelines 2019 for the treatment of colorectal cancer. *Int J Clin Oncol*. 2020 Jan;25(1):1–42. doi: [10.1007/s10147-019-01485-z](https://doi.org/10.1007/s10147-019-01485-z)

11. Amin MB, Edge S, Greene F. AJCC cancer staging manual. 8th ed. New York, Springer; 2017. doi: [10.1007/978-3-319-40618-3_48](https://doi.org/10.1007/978-3-319-40618-3_48)

12. Sauer R, Becker H, Hohenberger W, et al. German Rectal Cancer Study Group. Preoperative versus postoperative chemoradiotherapy for rectal cancer. *N Engl J Med*. 2004 Oct 21;351(17):1731–40. doi: [10.1056/NEJMoa040694](https://doi.org/10.1056/NEJMoa040694)

13. Ozawa H, Kotake K, Hosaka M, et al. Impact of Lateral Pelvic Lymph Node Dissection on the Survival of Patients with T3 and T4 Low Rectal Cancer. *World J Surg*. 2016 Jun;40(6):1492–9. doi: [10.1007/s00268-016-3444-y](https://doi.org/10.1007/s00268-016-3444-y)

14. Kanemitsu Y, Komori K, Shida D, et al. Potential impact of lateral lymph node dissection (LLND) for low rectal cancer on prognoses and local control: A comparison of 2 high-volume centers in Japan that employ different policies concerning LLND. *Surgery*. 2017 Aug;162(2):303–314. doi: [10.1016/j.surg.2017.02.005](https://doi.org/10.1016/j.surg.2017.02.005)

15. Tsukamoto S, Fujita S, Ota M, et al. Colorectal Cancer Study

- Group of Japan Clinical Oncology Group. Long-term follow-up of the randomized trial of mesorectal excision with or without lateral lymph node dissection in rectal cancer (JCOG0212). *Br J Surg*. 2020 Apr;107(5):586–594. doi: [10.1002/bjs.11513](https://doi.org/10.1002/bjs.11513)
16. Kusters M, Beets GL, van de Velde CJ, et al. A comparison between the treatment of low rectal cancer in Japan and the Netherlands, focusing on the patterns of local recurrence. *Ann Surg*. 2009 Feb;249(2):229–35. doi: [10.1097/SLA.0b013e318190a664](https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318190a664)
17. Georgiou P, Tan E, Gouvas N, et al. Extended lymphadenectomy versus conventional surgery for rectal cancer: a meta-analysis. *Lancet Oncol*. 2009 Nov;10(11):1053–62. doi: [10.1016/S1470-2045\(09\)70224-4](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(09)70224-4)
18. Fujita S, Mizusawa J, Kanemitsu Y, et al. Colorectal Cancer Study Group of Japan Clinical Oncology Group. Mesorectal Excision With or Without Lateral Lymph Node Dissection for Clinical Stage II/III Lower Rectal Cancer (JCOG0212): A Multicenter, Randomized Controlled, Noninferiority Trial. *Ann Surg*. 2017 Aug;266(2):201–207. doi: [10.1097/SLA.0000000000002212](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002212)
19. Hatano S, Ishida H, Ishiguro T, et al. Prediction of metastasis to mesorectal, internal iliac and obturator lymph nodes according to size criteria in patients with locally advanced lower rectal cancer. *Jpn J Clin Oncol*. 2015 Jan;45(1):35–42. doi: [10.1093/jjco/hyu162](https://doi.org/10.1093/jjco/hyu162)
20. Akiyoshi T, Matsueda K, Hiratsuka M, et al. Indications for Lateral Pelvic Lymph Node Dissection Based on Magnetic Resonance Imaging Before and After Preoperative Chemoradiotherapy in Patients with Advanced Low-Rectal Cancer. *Ann Surg Oncol*. 2015 Dec;22 Suppl 3:S614–20. doi: [10.1245/s10434-015-4565-5](https://doi.org/10.1245/s10434-015-4565-5)
21. Lim SB, Yu CS, Kim CW, et al. Clinical implication of additional selective lateral lymph node excision in patients with locally advanced rectal cancer who underwent preoperative chemoradiotherapy. *Int J Colorectal Dis*. 2013 Dec;28(12):1667–74. doi: [10.1007/s00384-013-1761-2](https://doi.org/10.1007/s00384-013-1761-2)
22. Oh HK, Kang SB, Lee SM, et al. Neoadjuvant chemoradiotherapy affects the indications for lateral pelvic node dissection in mid/low rectal cancer with clinically suspected lateral node involvement: a multicenter retrospective cohort study. *Ann Surg Oncol*. 2014 Jul;21(7):2280–7. doi: [10.1245/s10434-014-3559-z](https://doi.org/10.1245/s10434-014-3559-z)
23. Watanabe J, Ohya H, Sakai J, et al. Long-term outcomes of indocyanine green fluorescence imaging-guided laparoscopic lateral pelvic lymph node dissection for clinical stage II/III middle-lower rectal cancer: a propensity score-matched cohort study. *Tech Coloproctol*. 2023 Sep;27(9):759–767. doi: [10.1007/s10151-023-02761-x](https://doi.org/10.1007/s10151-023-02761-x)
24. Ma L, Wang J, Kiyomatsu H, et al. Surgical navigation system for laparoscopic lateral pelvic lymph node dissection in rectal cancer surgery using laparoscopic-vision-tracked ultrasonic imaging. *Surg Endosc*. 2021 Dec;35(12):6556–6567. doi: [10.1007/s00464-020-08153-8](https://doi.org/10.1007/s00464-020-08153-8)