

**ФГБУ «Российский
онкологический
научный центр
им. Н.Н. Блохина»
Минздрава России**

РЕЗУЛЬТАТЫ ТРАНСАНАЛЬНОЙ МЕЗОРЕКТУМЭКТОМИИ, ВЫПОЛНЕННОЙ ПО ПОВОДУ РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ – ОПЫТ ОДНОГО ЦЕНТРА

**А.О. Расулов, З.З. Мамедли, Х.Э. Джумабаев,
В.М. Кулушев, Н.А. Козлов**

RESULTS OF TRANSANAL MESORECTAL EXCISION FOR RECTAL CANCER – SINGLE CENTER EXPERIENCE

А.О. Расулов

*Доктор медицинских наук,
заведующий проктологическим отделением,
ФГБУ РОНЦ им. Н.Н.Блохина,
115478, Россия, Москва, Каширское шоссе 23.*

З.З. Мамедли

*Хирург-онколог, отделение онкопроктологии,
ФГБУ РОНЦ им. Н.Н.Блохина,
115478, Россия, Москва, Каширское шоссе 23.
E-mail: z.z.mamedli@gmail.com.*

Х.Э. Джумабаев

*Аспирант, отделение проктологии,
ФГБУ РОНЦ им. Н.Н.Блохина,
115478, Россия, Москва, Каширское шоссе 23.*

В.М. Кулушев

*Кандидат медицинских наук,
заведующий операционным отделом,
ФГБУ РОНЦ им. Н.Н.Блохина,
115478, Россия, Москва, Каширское шоссе 23.*

Н.А. Козлов

*Кандидат медицинских наук,
Научный сотрудник отделения патоморфологии,
ФГБУ РОНЦ им. Н.Н.Блохина,
115478, Россия, Москва, Каширское шоссе 23.*

А.О. Rasulov

*Doctor of Medicine, Head of the Department of Proctology,
N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center,
115478, Russia, Moscow, Kashirskoe Shosse 23.*

Z.Z. Mamedli

*Surgical Oncologist, Department of Colorectal Cancer,
N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center,
115478, Russia, Moscow, Kashirskoe Shosse 23.
E-mail: z.z.mamedli@gmail.com.*

H.E. Jumabaev

*Postgraduate Student, Department of Colorectal Surgery,
N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center,
115478, Russia, Moscow, Kashirskoe Shosse 23.*

V.M. Kulushev

Candidate of Medicine, Head of the Department
of Colorectal Surgery,
N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center,
115478, Russia, Moscow, Kashirskoe Shosse 23.

N.A. Kozlov

Candidate of Medicine, Researcher
of the Department of Pathology,
N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center,
115478, Russia, Moscow, Kashirskoe Shosse 23.

Введение. Тотальная мезоректумэктомия – стандарт хирургического лечения рака прямой кишки (РПК). Онкологические результаты лапароскопических операций сопоставимы с открытыми. Высокая частота конверсии (16–33%) при выраженном ожирении, узком тазе и гипертрофии простаты заставляет искать альтернативные хирургические подходы. Трансанальная тотальная мезоректумэктомия (ТА-ТМЭ) – методика, разработанная для облегчения мобилизации прямой кишки, и, соответственно, улучшения результатов.

Цель. Оценить и сравнить потенциальные преимущества трансанальной мезоректумэктомии в сравнении с традиционной лапароскопической.

Материалы и методы. С октября 2013 г. 88 пациентов верифицированным диагнозом аденокарцинома прямой кишки (сT2-4aN0-2M0) включены в проспективное исследование. В группу ТА-ТМЭ и лапароскопической ТМЭ (Лап-ТМЭ) вошло 48 и 40 пациентов, соответственно. Критерии включения – пациенты первично-операбельным РПК. Группы сопоставимы по стадиям, возрасту и индексу массы тела (ИМТ).

Результаты. Медиана продолжительности операций составила 285 мин (Лап-ТМЭ) и 295 мин (ТА-ТМЭ), медиана объема кровопотери менее 100 мл, послеоперационного койко-дня 7 в обеих группах, соответственно. Трансанальное извлечение препарата выполнено в 62% в группе ТА-ТМЭ против 34% в группе Лап-ТМЭ, $p=0,017$. Осложнения составили 33,3% и 25,0% (ТА-ТМЭ и Лап-ТМЭ), разница не достигла статистической достоверности. Тяжелые осложнения (III, IV степени по шкале Clavien-Dindo) наблюдались в 4,1% в группе ТА-ТМЭ и 7,5% в группе Лап-ТМЭ. Летальности отмечено не было. Качество мезоректумэктомии в группе ТА-ТМЭ, оцененное как «хорошее», составило 65%; «удовлетворительное» – 25% и «неудовлетворительное» – 10% и 68%, 12% и 20% – в группе Лап-ТМЭ, соответственно, $p=0,207$. «Положительный» латеральный край резекции в группе ТА-ТМЭ 6% против 10% в группе Лап-ТМЭ, $p=0,398$.

Заключение. Предварительные результаты показали, что непосредственные результаты трансанальной мезоректумэктомии сопоставимы с таковыми при традиционной лапароскопической технике. Требуется дальнейшие исследования функциональных и отдаленных онкологических результатов.

Ключевые слова: транс-анальная ТМЭ, лапароскопическая ТМЭ, рак прямой кишки, мини-инвазивная хирургия, неoadьювантная химио-лучевая терапия.

Introduction. Total mesorectal excision (TME) is a standard of rectal cancer surgery. Oncological results of laparoscopic surgery similar to open. High rate of conversion (16–33%) especially in case of obesity, narrow pelvis and prostate hypertrophy required needs for alternative approaches. Transanal TME – minimal invasive approach that offers advantage of comfortable mobilization and improvement of long term results, accordingly.

Aim. To evaluate advantage of trans-anal TME (TA-TME) in comparison to laparoscopic (Lap-TME).

Material and methods. From October 2013 – 88 patients with rectal carcinoma (сT2-4aN0-2M0) were enrolled in prospective clinical study. 48 of them were operated with TA-TME and 40 – with traditional laparoscopic. Selection criteria included primary operable rectal cancer patients. Groups were equal in terms of tumor stage, age and BMI.

Results. Duration of surgery was 285 min (TA-TME), 295 min (Lap-TME) and median blood loss less than 100 ml. Postoperative stay was equal – 7 days. Transanal extraction of specimen was possible in 62% in TA-TME vs 34% in Lap-TME. Complications (Clavien-Dindo) were in 33,3% and 25,0% (TA-TME and Lap-TME), no statistically significant differences. Grade IIIb, IVb and V complications were 4,1% in TA-TME and 7,5% in Lap-TME, accordingly. With respect to final pathology – TA-TME group grade 3 TME – 65%, grade 2 – 25%, grade 1 – 10% vs 68%, 12% and 20% – Lap-TME group ($p=0,398$). «Positive» lateral margin was 6% in TA-TME group vs 10% in Lap-TME.

Conclusion. Short-term results of TA-TME had showed similar outcome that traditional laparoscopic. Further investigations of functional and long-term oncologic results are needed.

Keywords: trans-anal TME, laparoscopic TME, rectal cancer, minimal invasive surgery, neoadjuvant chemoradiation.

Принцип тотальной мезоректумэктомии является стандартом хирургического этапа лечения рака прямой кишки [1]. Сохранение целостности мезоректальной фасции и «негативный» циркулярный край резекции являются важными факторами прогноза локального рецидива у больных раком прямой кишки [2, 3]. «Открытая» методика операций по поводу рака прямой кишки порой сопровождается значимой кровопотерей, травмой нервных структур таза, а послеоперационный период нередко осложняется мочеполовыми расстройствами, нагноением лапаротомной раны, вентральной грыжей [4–7]. С онкологических позиций лапароскопические операции, выполненные по поводу рака прямой кишки не хуже открытых [8–11]. Более того, ввиду меньшей травматичности, миниинвазивные вмешательства обладают рядом преимуществ. Быстрая реабилитация пациента, обусловленная меньшей кровопотерей, ранней нормализацией функции кишечника, меньшей выраженностью болевого синдрома приводят к укорочению периода нахождения пациента в стационаре [12, 13].

Активное внедрение в клиническую практику лапароскопических операций по поводу рака прямой кишки привело к улучшению непосредственных и отдаленных показателей при локализации опухоли в нижнеампулярном отделе – самой сложной зоне оперативного вмешательства на прямой кишке [10]. Эти результаты стали достижимы за счет лучшей визуализации плоскости мобилизации в дистальных отделах прямой кишки при использовании 30-градусной оптики. Тем не менее, сложности с интраоперационной идентификацией дистального края опухоли, высокая частота «позитивного» латерального края резекции, технические сложности аппаратного прошивания прямой кишки послужили причиной разработки альтернативного доступа к прямой кишке при ниже- и среднеампулярном раке. Трансанальная мобилизация прямой кишки позволяет избежать подобных сложностей, что потенциально может снизить частоту позитивного латерального и дистального края резекции.

Целью проводимого исследования является оценка потенциальных преимуществ трансанальной мезоректумэктомии в сравнении с традиционной лапароскопической.

Материал и методы

С октября 2013 г. в отделении проктологии ФГБНУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» МЗ России начато проспективное нерандомизированное исследование по изучению эффективности метода трансанальной мезоректумэктомии. В исследование включены 88 пациентов гистологически подтвержденным раком (аденокарцинома) прямой кишки, стадии T1-4aN0-2M0. Всем пациентам была выполнена тотальная

мезоректумэктомия лапароскопическим или трансанальным доступом. Была проведена дооперационная диагностика, которая включала клинический осмотр и инструментальное обследование (пальцевое исследование, ректороманоскопия, колоноскопия, МРТ малого таза, УЗИ органов брюшной полости, рентгенография органов грудной клетки, КТ по показаниям).

Неоадьювантная терапия

После окончания комплексного обследования с учетом локализации и/или местной распространенности опухоли прямой кишки тактика лечения пациентов обсуждалась на консилиуме с участием хирурга, радиолога, химиотерапевта и лучевого онколога.

При наличии показаний проводилось неоадьювантное лечение – «короткий» (суммарная очаговая доза (СОД) 25 Гр (5x5 Гр)) или «длинный» (СОД 40 Гр (10x4 Гр)), либо СОД 50Гр (25x2 Гр)) курсы химиолучевой терапии (ХЛТ). Хирургический этап лечения выполнялся через 4–6 недель после окончания «короткого» курса ХЛТ либо через 8–12 недель после «длинного» курса ХЛТ.

Хирургический этап лечения

Тотальная мезоректумэктомия была выполнена всем 88 пациентам. Выполнялась «низкая» резекция прямой кишки с формированием аппаратного или ручного анастомоза. По показаниям выполнялась интерсфинктерная резекция (ИСР) прямой кишки. По окончании мобилизации прямой кишки с целью реконструкции утраченной ампулы прямой кишки выполнялись различные варианты толстокишечной пластики и формирования анастомозов. Пациенты с выраженной анальной инконтиненцией, генетически обусловленным раком, первично-множественным опухолевым процессом, а также те, которым была показана брюшно-промежностная экстирпация прямой кишки, в исследование не включались. Трансанальная мезоректумэктомия выполнялась с использованием двух платформ: жесткой – операционный ректоскоп производства фирмы Karl Storz (Германия) (первые 34 операции), и гибкой платформы Key-port flex производства фирмы Wolf (Германия) – 14 операций.

Лапароскопическая тотальная мезоректумэктомия

Формирование карбоперитонеума. Устанавливались четыре троакара (11 мм оптический в окологруничную область, 12 мм для рабочего инструмента – в правой подвздошной области, 5 мм – в правой латеральной области, 5 мм – в левой латеральной области). Для мобилизации селезеночного изгиба ободочной кишки устанавливался дополнительный 5 мм троакар в эпигастральной области. С помощью монополярного крючка и ультразвукового инструмента «Harmonic» скелетизировалась нижняя брыжеечная артерия, пересекалась после клипирования танталовыми клипсами.

Выполнялась медиолатеральная мобилизация левых отделов ободочной кишки. На уровне нижнего края поджелудочной железы производилось пересечение нижней брыжеечной вены с использованием аппарата «Ligasure». В случае недостаточной длины низводимого толстокишечного трансплантата выполнялась мобилизация селезеночного изгиба ободочной кишки. Выполнение тотальной мезоректумэктомии производилось монополярным крючком по задней полуокружности, после чего лирообразным разрезом рассекалась тазовая брюшина, кпереди от фасции Денонвилье производилась мобилизация прямой кишки по передней полуокружности, после чего мобилизовались боковые поверхности мезоректальной клетчатки до уровня тазового дна. Пересечение кишки осуществлялось либо линейно-режущими аппаратами на уровне тазового дна, либо трансанально в пределах 1 см проксимальнее зубчатой линии. Формировали коло-ректальный аппаратный либо коло-анальный ручной анастомозы.

Технические аспекты трансанальной мезоректумэктомии

Промежностный этап



Рис. 1. Формирование кистетного шва (операционный ректоскоп)



Рис. 2. Просвет прямой кишки «закрыт» кистетным швом (операционный ректоскоп)

При использовании операционного ректоскопа

В анус устанавливается операционный ректоскоп. После определения нижнего полюса опухоли и дистальной границы резекции просвет кишки укрывается кистетным швом через тубус ректоскопа, используя лапароскопические инструменты (Рис. 1, 2).

При использовании гибкой платформы

В анус устанавливается силиконовая составная часть гибкой платформы. После определения нижнего полюса опухоли и дистальной границы резекции просвет кишки укрывается кистетным швом через силиконовую составную часть платформы. После чего гибкая платформа полностью инсталлируется (Рис. 3–5).

Монополярным инструментом производится циркулярное полнослойное рассечение стенки прямой кишки (Рис. 6).

Последующие этапы мобилизации прямой кишки идентичны как для операционного ректоскопа, так и для гибкой платформы. Производится идентификация эмбрионального мезоректального слоя диссекции по задней полуокружности согласно принципам ТМЭ. Следующим этапом производится мобилизация кишки по передней полуокружности, плоскость диссекции находится между фасцией Денонвилье и

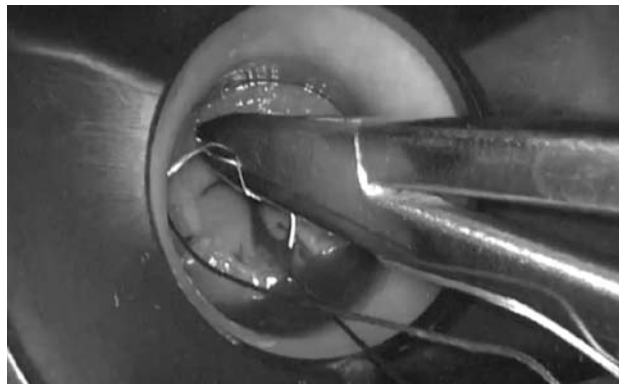


Рис. 3. Формирование кистетного шва (гибкая платформа)



Рис. 4. Просвет прямой кишки «ушит» кистетным швом (гибкая платформа)



Рис. 5. Полностью инсталлированная гибкая платформа

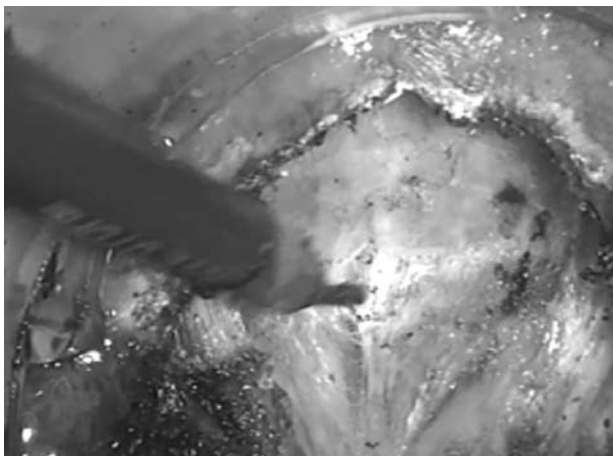


Рис. 8. Мобилизация в межфасциальном пространстве по передней полуокружности

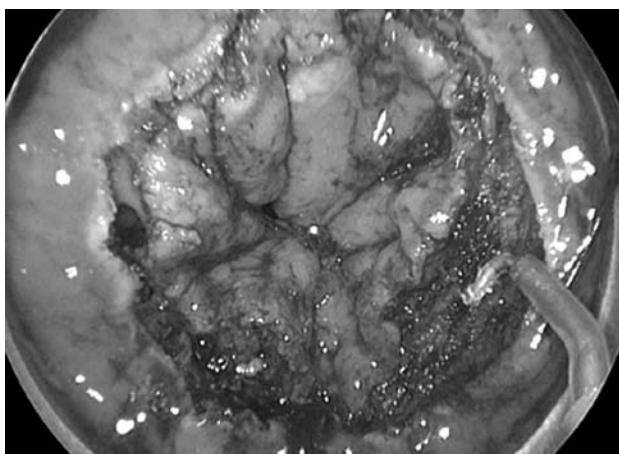


Рис. 6. Полнослойное циркулярное пересечение стенки прямой кишки

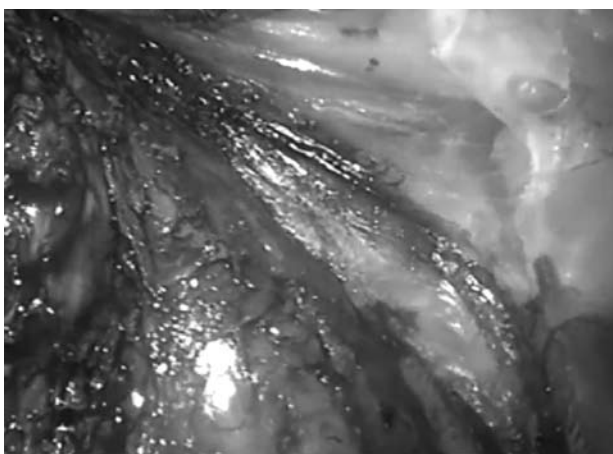


Рис. 9. Мобилизация в межфасциальном пространстве по боковой полуокружности

задней стенкой влагалища/предстательной железы. Мобилизация по передней полуокружности достигает уровня тазовой брюшины. После мобилизации задней и передней полуокружностей кишки с клетчаткой выполняется мобилизация по боковым поверхностям – самый сложный этап вмешательства ввиду высокого риска нарушения целостности



Рис. 7. Мобилизация в межфасциальном пространстве по задней полуокружности



Рис. 10. Вскрытие тазовой брюшины по передней полуокружности

мезоректальной фасции и травмы вегетативных нервных структур таза. По завершении мобилизации боковых стенок препарата тазовая брюшина вскрывалась по передней полуокружности. Полноценное «соединение» с брюшной полостью осуществлялось при ассистенции абдоминальной бригады хирургов (Рис. 7–10).

Абдоминальный (лапароскопический) этап

С помощью электрокоагуляционных инструментов и/или ультразвукового диссектора «Harmonic» производится мобилизация нижних брыжеечных сосудов, пересечение последних после клипирования. Выполняется медиалатеральная мобилизация левых отделов ободочной кишки с брыжейкой. После трансанальной мобилизации прямой кишки препарат извлекается через анус. У пациентов с крупной опухолью, висцеральным типом ожирения, узким тазом препарат прямой кишки извлекался через минилапаротомный разрез в проекции формирования превентивной илеостомы.

Левые отделы ободочной кишки низводятся, и операция завершается формированием коло-анального анастомоза.

При формировании аппаратного анастомоза, проксимальная культя ободочной кишки низводится через анальный канал, формируется кисетный шов и устанавливается головка циркулярного сшивающего аппарата, на штоке которого затягивается кисетный шов. Проксимальная культя с головкой аппарата погружается обратно в полость малого таза. После этого в анус повторно вводится силиконовая составная часть гибкой платформы. Под визуальным контролем на дистальной культте прямой кишки формируется кисетный шов, который затягивается на дренажной трубке соединенной с циркулярным сшивающим аппаратом. Дренажная трубка, используемая как «проводник», вводится в анус вместе с аппаратом до визуализации метки на штоке. После чего дренажная трубка отсоединяется от аппарата и извлекается из полости таза, затем формируется коло-ректальный анастомоз (Рис. 11–13).

Мы выполняли этапы операции (трасанальный и абдоминальный) как последовательно, так и синхронно. Последние 14 вмешательств были выполнены с использованием гибкой платформы и производились последовательно одной бригадой хирургов.



Рис. 12. «Кисетный» шов на культте прямой кишки затянут на дренажной трубке



Рис. 13. Удаление «проводника» после визуализации метки на штоке аппарата



Рис. 11. Извлечение препарата через анус



Рис. 14. Формирование аппаратного резервуаро-ректального анастомоза

Патоморфологическое исследование

Исследование резецированного препарата с опухолью проводилось одним патоморфологом, в соответствии со стандартизированной методикой, предложенной Quirke с соавт. [14]. Основными характеристиками являлись качество ТМЭ, определение дистальной и циркулярной границ резекции, глубина инфильтрации опухоли, степень лечебного патоморфоза (при неoadьювантном лечении), количество лимфоузлов в мезоректальной клетчатке и наличие метастатического поражения их.

Статистический анализ

Статистический анализ данных проводился с помощью программы SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA), использовались критерии χ -квадрат и Манна-Уитни.

Результаты

Сорока восьми пациентам выполнена трансанальная тотальная мезоректумэктомия (ТА-ТМЭ) с лапароскопической ассистенцией и 40 – лапароскопически-ассистированная тотальная мезоректумэктомия (Лап-ТМЭ). Распределение по полу, возрасту, стадиям и индексу массы тела (ИМТ) представлено в таблице 1.

Группы были сопоставимы по полу, возрасту и ИМТ. По стадиям: по символу «Т» и «N», определяемым клинически по результатам комплексного обследования (сTN), пациенты были так же сопоставимы в обеих группах. Медиана расстояния нижнего полюса опухоли до анального края составила 7,0 см в основной и контрольной группах.

Неoadьювантное лечение получили 79% пациентов из основной группы (38/48) и 62,5% пациентов из контрольной группы (25/40), $p=0,068$. Качество мезоректумэктомии было сопоставимо в обеих группах (табл. 2). «Хорошее» (grade 3) и «удовлетворительное» (grade 2) качество ТМЭ отмечено в 90% (43/48) основной и в 80% (32/40) в контрольной группах. Положительный циркулярный край резекции (менее 1мм) был у 6% пациентов (3/48) в группе Та-ТМЭ и 10% (4/40) в группе Лап-ТМЭ, $p=0,398$. У одного пациента основной группы «позитивный край» был выявлен после пролонгированного курса предоперационной ХЛТ по поводу рака прямой кишки, локализованного по передней стенке на 7 см от ануса, зарегистрирован клинический «полный ответ» опухоли, однако, при микроскопическом исследовании удаленного препарата по передней полуокружности выявлены единичные клетки аденокарциномы в 1 мм от интактной мезоректальной фасции. У двух других пациентов

Таблица 1. Характеристика пациентов

	ТА-ТМЭ n (%)	Лап-ТМЭ n (%)	p
Пол			
Муж	28 (58%)	25 (63%)	0,430
Жен	20 (42%)	15 (37%)	
Всего	48 (100%)	40 (100%)	
ИМТ			
Медиана, кг/м ²	26,5	26,6	0,776
Min – max	19,6–37,6	18,3–37,2	
Возраст			
Медиана, лет	57	56	0,840
Min – max	25–69	15–78	
Локализация			
Медиана, см	7,0	7,0	0,593
0–5 см	13 (27%)	9 (23%)	
6–10 см	35 (73%)	29 (73%)	
11–15 см	0 (0%)	2 (4%)	0,275
сТ			
сТ1-2	9 (19%)	9 (23%)	0,668
сТ3	33 (69%)	27 (68%)	
сТ4а	6 (12%)	4 (9%)	
сN			
сN+	41 (85%)	32 (80%)	0,348
сN-	7 (15%)	8 (20%)	
Комбинированное лечение			
Нет	10 (21%)	15 (37,5%)	0,068
5*5Гр	19 (40%)	15 (37,5%)	
ХЛТ	14 (29%)	8 (20%)	
ПХТ	5 (10%)	2 (5%)	0,715

Таблица 2. Варианты операций и патоморфологические характеристики удаленного препарата

	ТА-ТМЭ n (%)	Лап-ТМЭ n (%)	p
Вид операции			
Низкая резекция прямой кишки	37 (77%)	34 (85%)	0,254
Парциальная интерсфинктерная резекция прямой кишки (pISR)	11 (23%)	6 (15%)	
Анастомоз			
Ручной	21 (44%)	17 (42%)	0,539
Степлерный	27 (56%)	23 (58%)	
Резервуар			
Нет	13 (27%)	11 (28%)	0,856
Бок-в-конец	27 (56%)	24 (60%)	
J-образный	8 (17%)	5 (12%)	
Качество мезоректумэктомии			
Grade1	5 (10%)	8 (20%)	0,207
Grade2	12 (25%)	5 (12%)	
Grade3	31 (65%)	27 (68%)	
Латеральная граница резекции			
Положит (<1мм)	3 (6%)	4 (10%)	0,398
Отрицат (>1мм)	45 (94%)	36 (90%)	
Дистальная граница резекции			
2–5 мм	4 (8%)	4 (10%)	0,445
6–10 мм	8 (17%)	8 (20%)	
более 11 мм	36 (75%)	28 (70%)	
(y) pT			
T0	9 (19%)	4 (10%)	0,311
T1-2	25 (52%)	21 (53%)	
T3	14 (29%)	14 (35%)	
T4a	0 (0%)	1 (2%)	
(y)pN			
N+	16 (33%)	10 (25%)	0,269
N-	32 (67%)	30 (75%)	
Общее количество лимфатических узлов			
Медиана	19	18	0,782
Min – max	0–54	4–56	
Пораженные лимфатические узлы			
Медиана	1	2	0,518
Min – max	1–14	1–5	

в основной группе положительный циркулярный край был выявлен по пораженному метастатически лимфатическому узлу близ мезоректальной фасции (у одного из этих пациентов была выполнена конверсия в открытую операцию – ввиду выраженного объема мезоректум, массивного опухолевого поражения кишки и длинного таза). В контрольной группе у 2 пациентов положительный латеральный край резекции был определен по первичной опухоли – обоим пациентам проведена неoadьювантная ХЛТ по поводу распространенного опухолевого процесса среднеампулярного отдела прямой кишки. Еще у 2 пациентов контрольной группы положительный циркулярный край резекции был по метастатически измененному лимфатическому узлу. По остальным параметрам –

дистальная граница резекции, количество и пораженность л/узлов, достоверных различий в группах не выявлено (табл.2).

Варианты реконструкции прямой кишки и формирования анастомозов представлены в таблице 2. У большинства пациентов (73% и 72% в группе ТА-ТМЭ и Лап-ТМЭ, соответственно) утраченная ампула прямой кишки была реконструирована путем формирования J-образного тазового толстокишечного резервуара или анастомоза «бок-в-конец».

Медиана продолжительности операции составила 295 мин (min 165 – max 495) в основной группе, и 285 мин (min 145 – max 455) в контрольной. На этапе освоения методики мы выполняли последовательно этапы трансанальной мезоректумэктомии (первые 7),

в дальнейшем оба этапа выполнялись синхронно двумя бригадами хирургов (27 операций), последние 14 вмешательств были выполнены с использованием гибкой платформы и также производились последовательно. При анализе последних 14 операций, выполненных из трансанального доступа, медиана продолжительности вмешательства составила 225 мин, в то время как у последних 14 в группе Лап-ТМЭ – 230 мин. (табл.3).

В основной группе достоверно чаще производилось трансанальное удаление препарата в сравнении с контрольной (62% (29/47) и 34% (13/38), соответственно, $p=0,017$). У остальных 36% (17/47) пациентов препарат извлечен через отверстие превентивной стомы, в 2% (1/47) выполнена минилапаротомия. В контрольной группе в 13% (5/38) слу-

чаев выполнена минилапаротомия, а у 53% (20/38) больных для этой цели использовано отверстие превентивной илеостомы. В группе ТА-ТМЭ у двух пациентов (4%), ввиду выраженных изменений в мягких тканях малого таза после неoadьювантного лечения, что существенно затрудняло визуализацию слоев, мобилизация прямой кишки завершена традиционным лапароскопическим способом. Эти наблюдения были расценены как конверсия в лапароскопическую операцию. Также еще у одного пациента (2%) с ожирением в группе ТА-ТМЭ была выполнена конверсия в открытую операцию – ввиду выраженного объема мезоректум, массивного опухолевого поражения кишки и длинного таза. В контрольной группе было 2 конверсии (5%). У одного пациента в связи с гиперкапнией, у другого пациен-

Таблица 3. Продолжительность операций, интра- и послеоперационные осложнения

	ТА-ТМЭ n (%)	Лап-ТМЭ n (%)	p	
Время операции, мин				
Медиана	295	285 230 (последние n=14)	0,654	
Min – max	165–495	145–455		
Синхронно	300 (n=27)	–	0,204	
Последовательно	240 (n=21) 225 (последние n=14)	–		
Интраоперационные осложнения				
Кровопотеря				
Менее 200мл	38 (79%)	30 (75%)	0,290	
Свыше 200мл	10 (21%)	10 (25%)		
Извлечение препарата				
Трансанально	29 (62%)	13 (34%)	0,017	
Трансабдоминально				
Минилапаротомия	1 (2%)	5 (13%)		
Отверстие стомы	17 (36%)	20 (53%)		
Конверсия	3* (6%)	2 (5%)	0,330	
Превентивная стома				
Нет	1 (2%)	2 (5%)	0,404	
Трансверзостома	0 (0%)	1 (2,5%)		
Илеостома	47 (98%)	37 (92,5%)		
П/о осложнения (до 30 суток), Clavien-Dindo				
Степень 0	32 (66,7%)	30 (75%)	0,233	
Степень I	3 (6,3%)	2 (5%)		
Степень II	11 (22,9%)	5 (12,5%)		
Степень III a	0 (0%)	1 (2,5%)		
Степень III b	2 (4,1%)	0 (0%)		
Степень IV a	0 (0%)	2 (5%)		
Степень IV b	0 (0%)	0 (0%)		
Степень V	0 (0%)	0 (0%)		
П/о койко-день				
Медиана	7,0	7,0	0,418	
Min – max	4–22	4–17		

*2 конверсии при ТА-ТМЭ в лапароскопическую операцию ввиду сложностей в идентификации плоскости диссекции при мобилизации «снизу-вверх» у пациентов перенесших предоперационное лечение.

та с ожирением выполнена конверсия по причине сложностей, обусловленных выраженным объемом мезоректальной клетчатки, массивным опухолевым поражением кишки и длинным узким тазом. Превентивная илеостома сформирована 98% пациентам в основной группе и 92,5% – в контрольной группе. Превентивная трансверзостомия выполнена у пациента после конверсии. В одном наблюдении трансанальной мезоректумэктомии и двух наблюдениях после лапароскопической мезоректумэктомии операция завершена без превентивной кишечной стомы (табл.3).

Послеоперационные осложнения, которые развились у 33,3% в основной группе и 25% в контрольной ($p>0.05$), оценивались по шкале Clavien-Dindo. Осложнения I степени, к которым относят любое отклонение от нормального течения послеоперационного периода без необходимости фармакологических, хирургических, эндоскопических и радиологических вмешательств, отмечены в 6,3% (3 пациента) в основной группе (нагноение троакарной раны, расположенной в непосредственной близости от илеостомы – 1; ятрогенное повреждение мочевого пузыря при выполнении симультанной экстирпации матки – 1, потребовавшее длительной катетеризации; парез верхних отделов ЖКТ – 1) и у 5% (2/40) пациентов в контрольной группе (несостоятельность колоректального аппаратного анастомоза у пациента, которому была выполнена конверсия в открытую операцию; парез верхних отделов ЖКТ – 1).

Осложнения II степени (требующие применения препаратов, отличных от используемых при осложнениях 1-й степени) развились в 22,9% (11/48) наблюдений в основной группе (атония мочевого пузыря, потребовавшая электро-миостимуляции и медикаментозной терапии, – 6, гипертермия и лейкоцитоз, потребовавшие назначения антибактериальной терапии, – 2; динамическая кишечная непроходимость, требовавшая назначения препарата из группы ингибиторов холинэстеразы, – 3) и 12,5% (5/40) – в контрольной группе (гипертермия и лейкоцитоз, потребовавшие назначения антибактериальной терапии, – 2; динамическая кишечная непроходимость, требовавшая назначения препарата из группы ингибиторов холинэстеразы, – 2; тромбоз глубоких вен голени, проводилась антикоагулянтная терапия – 1).

Осложнения III степени (требующие выполнения хирургических, эндоскопических или радиологических вмешательств) отмечались в 4,1% (2/48) в основной группе (1 – на фоне несостоятельности колоректального анастомоза, осложненная скоплением жидкости в малом тазу и потребовавшая выполнения лапаротомии, санации, дренирования таза; 2 – на 6 сутки после вмешательства без превентивной стомы был выявлен дефект анастомоза, сформирована разгрузочная трансверзостомия), в контрольной группе

в 2,5% (1/40) (серома пресакрального пространства – пунктирована под контролем УЗИ).

Из осложнений IV степени (включает в себя жизнеугрожающие состояния, требующие интенсивного лечения в реанимационном отделении) следует отметить 2 (5%) несостоятельности коло-анального анастомоза в контрольной группе, осложнившиеся перитонитом и потребовавшие выполнения лапаротомии, санации и дренирования брюшной полости, двустольной трансверзостомии.

У одной пациентки в основной группе возникло позднее осложнение: краевой некроз низведенной кишки, по всей видимости, обусловленный трофическими нарушениями на фоне длительно существующего инсулин-зависимого сахарного диабета.

Медиана послеоперационного койко-дня составила 7,0 дней в обеих группах.

Обсуждение

Лапароскопические вмешательства на прямой кишке, несмотря на их широкое внедрение, имеют некоторые особенности, связанные с самим доступом.

Отсутствие возможности пальпации дистального края опухоли после мобилизации прямой кишки приводит к необходимости пальцевого ректального осмотра для уточнения места предполагаемого пересечения прямой кишки. ТА-ТМЭ, начинается непосредственно с наиболее сложной зоны таза при мобилизации прямой кишки, позволяет точно определить дистальную границу резекции. Визуализация дистального полюса опухоли перед наложением кисетного шва позволяет определить зону пересечения прямой кишки с последующим выходом на плоскость диссекции. При выполнении данной процедуры лучше визуализируются структуры таза, точное прецизионное препарирование в проекции нижеампулярного отдела прямой кишки позволяет распознать эмбриональные слои и обозначить хирургическую зону диссекции. Таким образом, мобилизация мезоректальной клетчатки «снизу-вверх» может улучшить онкологические результаты (за счет уменьшения частоты положительного циркулярного края резекции, что было продемонстрировано в некоторых работах) [15, 16]. Схожие результаты получены нами, частота позитивного латерального края резекции имела тенденцию к уменьшению при выполнении ТА-ТМЭ (6% против 10%), хотя и не достигла достоверных различий.

В работе Velthuis S. с соавт. [16] трансанальная резекция прямой кишки позволила достигнуть «хорошего» качества мезоректумэктомии достоверно чаще в сравнении с традиционной лапароскопической ТМЭ (96% и 72%, соответственно, $p<0.05$). В нашем исследовании «хорошее» и «удовлетворительное»

качество ТМЭ было несколько выше в группе ТА-ТМЭ по сравнению с Лап-ТМЭ – 90% и 80%, соответственно (различие статистически недостоверно).

Не менее значимой проблемой является сложность пересечения уже мобилизованной до тазового дна прямой кишки. Анатомия таза, ограниченная костными структурами, ожирение и, как следствие, выраженный объем мезоректальной клетчатки, размеры опухоли заставляют использовать несколько кассет линейно-режущего аппарата. Имеются данные об увеличении риска несостоятельности анастомоза в 5 раз при прошивании кишки более чем 3 кассетами [17]. Трансанальная мезоректумэктомия позволяет отказаться от использования линейно-режущих аппаратов, так как при данном доступе становится возможным способ формирования анастомоза «на двух кисетных швах». Это обстоятельство не только позволяет уменьшить стоимость вмешательства, но и потенциально снизить частоту несостоятельности анастомоза.

Отсутствие необходимости выполнения минилапаротомии для извлечения операционного препарата является очевидным преимуществом, так называемых, NOSE (natural orifice specimen extraction) операций, когда орган удаляется через естественное отверстие. Трансанальное извлечение прямой кишки, выполняемое при ТА-ТМЭ, достоверно чаще (62% против 34%) связано с технологией этого подхода. Аналогичные данные демонстрируют и другие авторы [18, 19].

Остается высокой и частота конверсий при лапароскопических операциях на прямой кишке. Технические трудности, связанные с выраженным объемом мезоректальной клетчатки, узким тазом, размерами опухолевого поражения кишки, гипертрофией простаты и др., приводят к частоте конверсий до 30% [8, 20–23].

Если рассмотреть «модель» трудного пациента для лапароскопической мезоректумэктомии: мужской пол, ожирение, гипертрофия простаты – трансанальный доступ позволяет выполнить заданный объем вмешательства с частотой конверсии 2% по сравнению с 17% лапароскопическим доступом [8, 24].

Небольшое число пациентов как в нашем, так и в опубликованных исследованиях не позволяют дать оценку влиянию новой методики на функциональные результаты после подобных вмешательств [25–28].

Высокий интерес к трансанальной ТМЭ подтверждается ежегодным ростом числа публикаций [18, 19], а также анонсированным исследованием COLOR III, результаты которого позволят дать окончательную оценку и перспективы изучаемого метода [29].

Таким образом, определение дистального края резекции под визуальным контролем, возможность удаления препарата трансанально (без дополнительного разреза брюшной стенки) и использование степлерных аппаратов только для формирования циркулярного анастомоза являются несомненными онкологическими и экономическими преимуществами методики трансанальной ТМЭ.

Список литературы

1. Heald R.J., Husband E.M., Ryall R.D.H. The mesorectum in rectal cancer surgery – the clue to pelvic recurrence? // British Journal of Surgery. – 1982. – Vol. 69, №. 10. – P. 613–616.
2. Quirke P., Steele R., Monson J., Grieve R., Khanna S., Couture J., O'Callaghan C., Myint A.S., Bessell E., Thompson L.C., Parmar M., Stephens R.J., Sebag-Montefiore D. Effect of the plane of surgery achieved on local recurrence in patients with operable rectal cancer: a prospective study using data from the MRC CR07 and NCIC-CTG CO16 randomized clinical trial // The Lancet. – 2009. – Vol. 373, №. 9666. – P. 821–828.
3. Nagtegaal I.D., Marijnen C.A., Kranenburg E.K., van de Velde C.J., van Krieken J.H. Circumferential margin involvement is still an important predictor of local recurrence in rectal carcinoma: not one millimeter but two millimeters is the limit // The American journal of surgical pathology. – 2002. – Vol. 26, №. 3. – P. 350–357.
4. Moriya Y. Function preservation in rectal cancer surgery // International journal of clinical oncology. – 2006. – Vol. 11, №. 5. – P. 339–343.
5. Nakamura T., Mitomi H., Ibara A., Onozato W., Sato T., Ozawa H., Watanabe M. Risk factors for wound infection after surgery for colorectal cancer // World journal of surgery. – 2008. – Vol. 32, №. 6. – P. 1138–1141.
6. Dobson M., Geisler D., Fazio V., Remzi F., Hull T., Vogel J. Minimally invasive surgical wound infections: laparoscopic surgery decreases morbidity of surgical site infections and decreases the cost of wound care // Colorectal Disease. – 2011. – Vol. 13, №. 7. – P. 811–815.
7. De Souza A., Domajnko B., Park J., Marecik S., Prasad L., Abcarian H. Incisional hernia, midline versus low transverse incision: what is the ideal incision for specimen extraction and hand-assisted laparoscopy? // Surgical endoscopy. – 2011. – Vol. 25, №. 4. – P. 1031–1036.
8. Van der Pas M.H., Haglind E., Cuesta M.A., Furst A., Lacy A.M., Hop W.C., Bonjer H.J. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer (COLOR II): short-term outcomes of a randomized, phase 3 trial // Lancet Oncol. – 2013. – Vol. 14. – P. 210–218.

9. Vennix S., Pelzers L., Bouvy N., Beets G.L., Pierie J.P., Wiggers T., Breukink S. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2014. – № 4. – CD005200.
10. Bonjer H.J., Deijen C.L., Abis G.A., Cuesta M.A., van der Pas M.H., de Lange-de Klerk E.S., Lacy A.M., Bemelman W.A., Andersson J., Angenete E., Rosenberg J., Fuerst A., Haglund E. A randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal cancer // *N Engl J Med.* – 2015. – Vol. 372. – P. 1324–1332.
11. Jeong S.Y., Park J.W., Nam B.H., Kim S., Kang S.B., Lim S.B., Jung, K.H. Open versus laparoscopic surgery for mid-rectal or low-rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): survival outcomes of an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial // *The Lancet Oncology.* – 2014. – Vol. 15, №. 7. – P. 767–774.
12. Breukink S., Pierie J., Wiggers T. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2006. – № 4. – CD005200.
13. Xiong B., Ma L., Zhang C. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for middle and low rectal cancer: a metaanalysis of results of randomized controlled trials // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* – 2012. – Vol 22. – P. 674–684.
14. Nagtegaal I.D., van de Velde C.J., van der Worp E., Kapiteijn E., Quirke P., van Krieken J.H. Macroscopic evaluation of rectal cancer resection specimen: clinical significance of the pathologist in quality control // *J Clin Oncol.* – 2002. – Vol. 20. – P. 1729–1734.
15. Denost Q., Adam J.P., Rullier A., Buscail E., Laurent C., Rullier E. Perineal transanal approach: a new standard for laparoscopic sphincter-saving resection in low rectal cancer, a randomized trial // *Annals of surgery.* – 2014. – Vol. 260, №. 6. – P. 993–999.
16. Veltbuis S., Nieuwenhuis D.H., Ruijter T.E., Cuesta M.A., Bonjer H.J., Sietses C. Transanal versus traditional laparoscopic total mesorectal excision for rectal carcinoma // *Surg Endosc.* – 2014. – Vol. 28, № 12. – P. 3494–3499.
17. Ito M., Sugito M., Kobayashi A., Nishizawa Y., Tsunoda Y., Saito N. Relationship between multiple numbers of stapler firings during rectal division and anastomotic leakage after laparoscopic rectal resection // *Int J Colorectal Dis.* – 2008. – Vol. 23, № 7. – P. 703–707.
18. Araujo S.E., Crawshaw B., Mendes C.R., Delaney C.P. Transanal total mesorectal excision: a systematic review of the experimental and clinical evidence // *Techniques in coloproctology.* – 2015. – Vol. 19, №. 2. – P. 69–82.
19. Simillis C., Hompes R., Penna M., Rasbeed S., Tekkis P.P. A systematic review of transanal total mesorectal excision: is this the future of rectal cancer surgery? // *Colorectal Disease.* – 2016. – Vol. 18, №. 1. – P. 19–36.
20. Jayne D.G., Thorpe H.C., Copeland J., Quirke P., Brown J.M., Guillou P.J. Five-year follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of laparoscopically assisted versus open surgery for colorectal cancer // *British journal of surgery.* – 2010. – Vol. 97, №. 11. – P. 1638–1645.
21. Akiyoshi T., Kuroyanagi H., Oya M., Konishi T., Fukuda M., Fujimoto Y., Ueno M., Miyata S., Yamaguchi T. Factors affecting the difficulty of laparoscopic total mesorectal excision with double stapling technique anastomosis for low rectal cancer // *Surgery.* – 2009. – Vol. 146, №. 3. – P. 483–489.
22. Ogiso S., Yamaguchi T., Hata H., Fukuda M., Ikai I., Yamato T., Sakai Y. Evaluation of factors affecting the difficulty of laparoscopic anterior resection for rectal cancer: «narrow pelvis» is not a contraindication // *Surgical endoscopy.* – 2011. – Vol. 25, №. 6. – P. 1907–1912.
23. Arezzo A., Passera R., Scozzari G., Verra M., Morino M. Laparoscopy for rectal cancer reduces short-term mortality and morbidity: results of a systematic review and meta-analysis // *Surgical endoscopy.* – 2013. – Vol. 27, №. 5. – P. 1485–1502.
24. Björn M.X., Perdawood S.K. Transanal total mesorectal excision – a systematic review // *Dan Med J.* – 2015. – Vol. 62. – P. A5105.
25. Woltbuis A.M., Bisleri G., van Overstraeten A.D.B., D'Hoore A. Transanal total mesorectal excision: Towards standardization of technique // *World journal of gastroenterology.* – 2015. – Vol. 21, №. 44. – P. 12686.
26. Burke J.P., Martin-Perez B., Khan A., Nassif G., de Beche-Adams T., Larach S.W., Atallah S. Transanal Total Mesorectal Excision for Rectal Cancer: early outcomes in 50 consecutive patients // *Colorectal Dis.* – 2016. – Vol. 18, № 6. – P. 570–577.
27. Cbouillard E., Regnier A., Vitte R.L., Bonnet B.V., Greco V., Chabine E., Biagini J. Transanal NOTES total mesorectal excision (TME) in patients with rectal cancer: Is anatomy better preserved? // *Techniques in Coloproctology.* – 2016. – Vol. 20, № 8. – P. 537–544.
28. Sumrien H., Dadnam C., Hewitt J., McCarthy K. Feasibility of transanal minimally invasive surgery (TAMIS) for rectal tumours and its impact on quality of life – the Bristol series // *Anticancer Research.* – 2016. – Vol. 36, №. 4. – P. 2005–2009.
29. Deijen C.L., Veltbuis S., Tsai A., Mavroveli S., de Lange-de Klerk E.S., Sietses C., Bonjer H.J. COLOR III: a multicenter randomised clinical trial comparing transanal TME versus laparoscopic TME for mid and low rectal cancer // *Surgical endoscopy.* – 2016. – Vol. 30, № 8. – P. 3210–3215.

References

1. Heald R.J., Husband E.M., Ryall R.D. The mesorectum in rectal cancer surgery – the clue to pelvic recurrence? *Br J Surg.* 1982 Oct; 69(10): 613–6. PMID: 6751457.

2. *Quirke P., Steele R., Monson J., Grieve R., Khanna S., Couture J., O'Callaghan C., Myint A.S., Bessell E., Thompson L.C., Parmar M., Stephens R.J., Sebag-Montefiore D.*; MRC CR07/NCIC-CTG CO16 Trial Investigators; NCRI Colorectal Cancer Study Group. Effect of the plane of surgery achieved on local recurrence in patients with operable rectal cancer: a prospective study using data from the MRC CR07 and NCIC-CTG CO16 randomised clinical trial. *Lancet*. 2009 Mar 7; 373(9666): 821-8. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60485-2.
3. *Nagtegaal I.D., Marijnen C.A., Kranenbarg E.K., van de Velde C.J., van Krieken J.H.*; Pathology Review Committee; Cooperative Clinical Investigators. Circumferential margin involvement is still an important predictor of local recurrence in rectal carcinoma: not one millimeter but two millimeters is the limit. *Am J Surg Pathol*. 2002 Mar; 26(3):350-7. PMID: 11859207.
4. *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. PMID: 17058130.
5. *Nakamura T., Mitomi H., Ibara A., Onozato W., Sato T., Ozawa H., Hatade K., Watanabe M.* Risk factors for wound infection after surgery for colorectal cancer. *World J Surg*. 2008 Jun; 32(6):1138-41. doi: 10.1007/s00268-008-9528-6. PMID: 18404288.
6. *Dobson M.W., Geisler D., Fazio V., Remzi F., Hull T., Vogel J.* Minimally invasive surgical wound infections: laparoscopic surgery decreases morbidity of surgical site infections and decreases the cost of wound care. *Colorectal Dis*. 2011 Jul; 13(7):811-5. doi: 10.1111/j.1463-1318.2010.02302.x. PMID: 20456462.
7. *De Souza A., Domajnko B., Park J., Marecik S., Prasad L., Abcarian H.* Incisional hernia, midline versus low transverse incision: what is the ideal incision for specimen extraction and hand-assisted laparoscopy? *Surg Endosc*. 2011 Apr; 25(4):1031-6. doi: 10.1007/s00464-010-1309-2. PMID: 20737171.
8. *Van der Pas M.H., Haglind E., Cuesta M.A., Furst A., Lacy A.M., Hop W.C., Bonjer H.J.*; Colorectal cancer Laparoscopic or Open Resection II (COLOR II) Study Group. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer (COLOR II): short-term outcomes of a randomised, phase 3 trial. *Lancet Oncol*. 2013 Mar; 14(3):210-8. doi: 10.1016/S1470-2045(13)70016-0. PMID: 23395398.
9. *Vennix S., Pelzers L., Bouwy N., Beets G.L., Pierie J.P., Wiggers T., Breukink S.* Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Apr 15; (4):CD005200. doi: 10.1002/14651858.CD005200.pub3. PMID: 24737031.
10. *Bonjer H.J., Deijen C.L., Abis G.A., Cuesta M.A., van der Pas M.H., de Lange-de Klerk E.S., Lacy A.M., Bemelman W.A., Andersson J., Angenete E., Rosenberg J., Fuerst A., Haglind E.*; COLOR II Study Group. A randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal cancer. *N Engl J Med*. 2015 Apr 2; 372(14):1324-32. doi: 10.1056/NEJMoa1414882. PMID: 27766413.
11. *Jeong S.Y., Park J.W., Nam B.H., Kim S., Kang S.B., Lim S.B., Choi H.S., Kim D.W., Chang H.J., Kim D.Y., Jung K.H., Kim T.Y., Kang G.H., Chie E.K., Kim S.Y., Sohn D.K., Kim D.H., Kim J.S., Lee H.S., Kim J.H., Oh J.H.* Open versus laparoscopic surgery for mid-rectal or low-rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): survival outcomes of an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial. *Lancet Oncol*. 2014 Jun; 15(7):767-74. doi: 10.1016/S1470-2045(14)70205-0. PMID: 24837215.
12. *Breukink S., Pierie J., Wiggers T.* Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006 Oct 18; (4):CD005200. doi: 10.1002/14651858.CD005200.pub2. PMID: 17054246.
13. *Xiong B., Ma L., Zhang C.* Laparoscopic versus open total mesorectal excision for middle and low rectal cancer: a meta-analysis of results of randomized controlled trials. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2012 Sep; 22(7):674-84. doi: 10.1089/lap.2012.0143. PMID: 22881123.
14. *Nagtegaal I.D., van de Velde C.J., van der Worp E., Kapiteijn E., Quirke P., van Krieken J.H.*; Cooperative Clinical Investigators of the Dutch Colorectal Cancer Group. Macroscopic evaluation of rectal cancer resection specimen: clinical significance of the pathologist in quality control. *J Clin Oncol*. 2002 Apr 1; 20(7):1729-34. doi: 10.1200/JCO.2002.07.010. PMID: 11919228.
15. *Denost Q., Adam J.P., Rullier A., Buscail E., Laurent C., Rullier E.* Perineal transanal approach: a new standard for laparoscopic sphincter-saving resection in low rectal cancer, a randomized trial. *Ann Surg*. 2014 Dec; 260(6):993-9. doi: 10.1097/SLA.0000000000000766. PMID: 24950270.
16. *Veltbuis S., Nieuwenbuis D.H., Ruijter T.E., Cuesta M.A., Bonjer H.J., Sietses C.* Transanal versus traditional laparoscopic total mesorectal excision for rectal carcinoma. *Surg Endosc*. 2014 Dec; 28(12):3494-9. doi: 10.1007/s00464-014-3636-1. PMID: 24972923.
17. *Ito M., Sugito M., Kobayashi A., Nishizawa Y., Tsunoda Y., Saito N.* Relationship between multiple numbers of stapler firings during rectal division and anastomotic leakage after laparoscopic rectal resection. *Int J Colorectal Dis*. 2008 Jul; 23(7):703-7. doi: 10.1007/s00384-008-0470-8. PMID: 18379795.
18. *Araujo S.E., Crawshaw B., Mendes C.R., Delaney C.P.* Transanal total mesorectal excision: a systematic review of the experimental and clinical evidence. *Tech Coloproctol*. 2015 Feb; 19(2):69-82. doi: 10.1007/s10151-014-1233-x. PMID: 25380741.
19. *Simillis C., Hompes R., Penma M., Rasheed S., Tekkis P.P.* A systematic review of transanal total mesorectal excision: is this the future of rectal cancer surgery? *Colorectal Dis*. 2016 Jan; 18(1):19-36. doi: 10.1111/codi.13151. PMID: 26466751.
20. *Jayne D.G., Thorpe H.C., Copeland J., Quirke P., Brown J.M., Guillou P.J.* Five-year follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of laparoscopically assisted versus open surgery for colorectal cancer. *Br J Surg*. 2010 Nov; 97(11):1638-45. doi: 10.1002/bjs.7160. PMID: 20629110.

21. *Akiyoshi T., Kuroyanagi H., Oya M., Konishi T., Fukuda M., Fujimoto Y., Ueno M., Miyata S., Yamaguchi T.* Factors affecting the difficulty of laparoscopic total mesorectal excision with double stapling technique anastomosis for low rectal cancer. *Surgery*. 2009 Sep; 146(3):483-9. doi: 10.1016/j.surg.2009.03.030. PMID: 19715805.
22. *Ogiso S., Yamaguchi T., Hata H., Fukuda M., Ikai I., Yamato T., Sakai Y.* Evaluation of factors affecting the difficulty of laparoscopic anterior resection for rectal cancer: «narrow pelvis» is not a contraindication. *Surg Endosc*. 2011 Jun; 25(6):1907-12. doi: 10.1007/s00464-010-1485-0.
23. *Arezzo A., Passera R., Scozzari G., Verra M., Morino M.* Laparoscopy for rectal cancer reduces short-term mortality and morbidity: results of a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 2013 May; 27(5):1485-502. doi: 10.1007/s00464-012-2649-x. PMID: 23183871.
24. *Bjørn M.X., Perdaewood S.K.* Transanal total mesorectal excision – a systematic review. *Dan Med J*. 2015 Jul; 62(7). pii: A5105. PMID: 26183050.
25. *Wolthuis A.M., Bislenghi G., de Buck van Overstraeten A., D'Hoore A.* Transanal total mesorectal excision: Towards standardization of technique. *World J Gastroenterol*. 2015 Nov 28; 21(44):12686-95. doi: 10.3748/wjg.v21.i44.12686. PMID: 26640346.
26. *Burke J.P., Martin-Perez B., Kban A., Nassif G., de Beche-Adams T., Larach S.W., Albert M.R., Atallah S.* Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: early outcomes in 50 consecutive patients. *Colorectal Dis*. 2016 Jun; 18(6):570-7. doi: 10.1111/codi.13263. PMID: 26749148.
27. *Chouillard E., Regnier A., Vitte R.L., Bonnet B.V., Greco V., Chabine E., Daher R., Biagini J.* Transanal NOTES total mesorectal excision (TME) in patients with rectal cancer: Is anatomy better preserved? *Tech Coloproctol*. 2016 Aug; 20(8):537-44. doi: 10.1007/s10151-016-1449-z. PMID: 26993638.
28. *Sumrien H., Dadnam C., Hewitt J., McCarthy K.* Feasibility of Transanal Minimally Invasive Surgery (TAMIS) for Rectal Tumours and Its Impact on Quality of Life – The Bristol Series. *Anticancer Res*. 2016 Apr; 36(4):2005-9. PMID: 27069194.
29. *Deijen C.L., Velthuis S., Tsai A., Mavrouli S., de Lange-de Klerk E.S., Sietses C., Tuynman J.B., Lacy A.M., Hanna G.B., Bonjer H.J.* COLOR III: a multicentre randomised clinical trial comparing transanal TME versus laparoscopic TME for mid and low rectal cancer. *Surg Endosc*. 2016 Aug; 30(8):3210-5. doi: 10.1007/s00464-015-4615-x. PMID: 26537907.