

ТРАНСАНАЛЬНАЯ ТОТАЛЬНАЯ МЕЗОРЕКТУМЭКТОМИЯ ПРИ РАКЕ ПРЯМОЙ КИШКИ (обзор литературы)

Казиева Л.Ю.

ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России, г. Москва
(директор – д.м.н., профессор Ю.А.Шелыгин)

[Ключевые слова: трансанальная тотальная мезоректумэктомия, рак, TA-TME]

TRANSANAL TOTAL MESORECTAL EXCISION FOR RECTAL CANCER (review)

Kazieva L.Uj.

State Scientific Center of Coloproctology, Moscow, Russia

[Key words: transanal total mesorectal excision, rectal cancer, TA-TME]

*Адрес для переписки: Казиева Людмила Юрьевна, ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России,
ул. Саляма Адила, д. 2, Москва, 123423, тел.: (499) 199-25-54, e-mail: kazievalyu@gmail.com*

В соответствии с современными взглядами, радикальная операция при раке средне- и нижнеампулярного отделов прямой кишки невозможна без выполнения тотальной мезоректумэктомии – ТМЭ (total mesorectal excision – TME), которая подразумевает под собой мобилизацию прямой кишки и окружающей мезоректальной клетчатки в слое между висцеральной и париетальной фасциями таза вплоть до тазового дна [3]. Такая технология позволяет en block удалять первичную опухоль, а также регионарные лимфатические узлы, кровеносные и лимфатические сосуды, потенциально содержащие опухолевые депозиты [4]. Внедрение ТМЭ способствовало качественному изменению хирургии рака прямой кишки, что нашло отражение в снижении частоты локорегионарных рецидивов с 20-45% [8] до 10% и ниже [9] и, как следствие, повышении выживаемости пациентов, что было продемонстрировано во многих исследованиях, оценивавших отдаленные онкологические результаты [5-7]. Высокая эффективность ТМЭ обусловлена анатомо-эмбриологическим подходом к мобилизации прямой кишки, так называемой препарат-ориентированной хирургии [10].

В 1986 году Quirke Ph. [11] опубликовал данные о новом патоморфологическом критерии оценки радикализма вмешательства в отношении удаленного препарата при раке прямой кишки – циркулярной (латеральной) границе резекции – ЦГР (circumferential resection margin – CRM). Циркулярная граница резекции – это расстояние от опухолевой ткани до плоскости границы резек-

ции (при ТМЭ – до мезоретальной фасции). По данным мета-анализа 2008 года [12], основанного на результатах лечения 17500 больных раком прямой кишки, было показано, что позитивная циркулярная граница резекции (≤ 1 мм) является предиктором развития местных рецидивов (HR 2.7; 95% CI 1.72 – 4.35), отдаленных метастазов (HR 2.78; 95% CI 1.85 – 4.35) и общей выживаемости пациентов (HR 1.72; 95% CI 1.27 – 2.27). Определение циркулярной границы резекции позволило прогнозировать риск развития местных рецидивов и, соответственно, назначать таким пациентам адъювантное лечение: послеоперационную химио/лучевую терапию [13].

Помимо ЦГР, ключевым параметром, влияющим на частоту развития локорегионарных рецидивов, является качество тотальной мезоректумэктомии. Quirke P. и соавт. [14] впервые были разработаны критерии полноты выполнения ТМЭ. В соответствии с ними выделяют 3 степени качества мезоректумэктомии (Grade 1-3), при которых тотальная мезоректумэктомия может быть выполнена в плоскости мезоректального (Grade 3 – complete), интрамезоректального (Grade 2 – nearly complete) и мышечного слоев (Grade 1 – incomplete). В большом числе исследований: Nagtegaal I.D. [15]; Garcia-Granero E. [16] и др. была доказана корреляция между безрецидивной выживаемостью и полнотой выполнения мезоректумэктомии. Так, по данным Quirke P. [14], частота развития местных рецидивов у пациентов после неoadъювантной лучевой терапии при ТМЭ, выполненной в плоскости мезо-

ректальной фасции, составила 1% по сравнению с 10% при мезоректумэктомии, осуществленной в плоскости мышечного слоя (HR 0,33, 95%CI 0,15 – 0,74). Более того, была продемонстрирована связь между качеством мезоректумэктомии и позитивной циркулярной границей резекции [13,17]. Так, по результатам ряда исследований [13], выявлена статистически значимая разница при анализе позитивной и негативной ЦГР на препаратах, соответствующих Grade 1: 44% против 11% ($p < 0,001$) [13], 43,6% против 19,3% ($p = 0,006$) [17]. Таким образом, оценка операционных препаратов по методике Quirke P. не только дала новый инструмент оценки местной распространённости первичной опухоли, но и позволила объективизировать оценку качества ТМЭ, что сделало ее незаменимым компонентом мультидисциплинарного лечения рака прямой кишки. Внедрение тотальной мезоректумэктомии стало фундаментом для совершенствования хирургических методов по ее реализации.

Стремительные темпы развития лапароскопических технологий привели к их широкому внедрению в колоректальную хирургию, и уже в 1993 году Köckerling F. сообщил о первой лапароскопической операции на прямой кишке [18]. Обнадеживающие результаты, демонстрирующие возможности лапароскопических вмешательств [19], способствовали интенсивному развитию лапароскопической хирургии рака прямой кишки.

На сегодняшний день, можно констатировать, что частота осложнений после лапароскопической ТМЭ, по крайней мере, сопоставима с таковой после открытых вмешательств. По данным базы Cochrane Collaboration [19], объединившей в анализ 14 клинических исследований с включением 3528 пациентов, в течение 30-дневного срока наблюдения различий по частоте развития осложнений между 1948 пациентами с лапароскопической ТМЭ и 1449 с открытой ТМЭ выявлено не было ($p = 0,46$), включая мочеполовые расстройства и госпитальную пневмонию.

Однако, основным критерием оценки адекватности лапароскопических технологий в лечении больных раком прямой кишки несомненно является сопоставимость с открытой хирургией в отношении онкологических результатов. Этому вопросу были посвящены три наиболее крупных рандомизированных исследования: MRC CLASICC [20], COLOR II [21], COREAN trial [22].

Отсутствие статистически значимых отличий отдаленных онкологических результатов между лапароскопическими и открытыми вмешательствами было показано и в вышеупомянутом мета-анализе Cochrane Collaboration [19]: 5-летняя канцерспецифическая выживаемость (OR 1,02; 95% CI

0,76 – 1,38), общая выживаемость (OR 1,15; 95% CI 0,87 – 1,52), частота развития местных рецидивов (OR 0,89; 95% CI 0,57–1,39), а также отдаленных метастазов и метастазов в переднюю брюшную стенку (в области послеоперационных ран).

Наряду с сопоставимостью онкологических результатов и очевидными преимуществами перед открытой хирургией, лапароскопические вмешательства не лишены недостатков, которыми большинство авторов считают большую продолжительность оперативного вмешательства, длительность обучения хирургов и высокую частоту конверсии [23,24]. Именно частота конверсии, достигающая 33,9% [23], отражает сложность выполнения эндоскопических вмешательств. В особенности это актуально у больных раком прямой кишки, где интраоперационная перфорация опухоли, повреждение препарата с возможным нарушением циркулярной границы резекции значительно повышают риск развития локорегионарных рецидивов [25]. Доказано, что увеличивающими частоту конверсии факторами являются низкое расположение, передняя локализация, большие размеры и фиксация опухоли [26], а также мужской пол, узкий андронидный таз и наличие ожирения [27]. В свою очередь, необходимость низкого аппаратного пересечения прямой кишки, что даже в условиях открытой хирургии не всегда выполнимо, также приводит к более высокой частоте конверсий [28]. Более того, сложности с пересечением прямой кишки сшивающе-режущим аппаратом с ограниченным углом рабочей поверхности приводят к необходимости неоднократного прошивания кишки, что увеличивает риск несостоятельности анастомоза [29].

Параллельно с интенсивным развитием лапароскопической хирургии возникло новое направление в миниинвазивных технологиях – хирургия через естественные отверстия организма – NOTES (natural orifice transluminal endoscopic surgery). 2007 год официально ознаменовался применением NOTES на человеке: Marks J. [30] осуществил посредством трансгастрального доступа перитонеоскопию и аспирацию жидкости из брюшной полости. Представленные события инициировали интенсивное развитие этой области с переходом от экспериментальных и диагностических процедур к лечебным [31].

Еще одним направлением эндоскопической хирургии стало использование естественных отверстий организма для извлечения удаляемых препаратов, так называемый метод NOSE (natural orifice specimen extraction) [32]. Первое трансанальное удаление операционного препарата было впервые описано в 1993 году Franklin M. [33].

Наряду с применением NOTES/NOSE в 1983 году

получило развитие новое направление в хирургии прямой кишки – предложенная Buess G. [34] трансанальная эндоскопическая микрохирургия – ТЭМ (transanal endomicroscopic surgery – TEM) с использованием операционного ректоскопа фирмы Richard Wolf (Germany) для локального полностенного иссечения ворсинчатых новообразований прямой кишки. Совершенствование технологии позволило со временем выполнять посредством ТЭМ удаление злокачественных образований [35]. Высокая стоимость этого оборудования привела к созданию более экономичной платформы для трансанальных эндоскопических операций – ТЭО фирмы Karl Storz (Germany), получившей широкое распространение [2].

Появление трансанальной платформы создало возможность использования трансанального доступа для мобилизации прямой кишки более широко. Так, в 2007 году Whiteford M.H. [36] сообщил о первой трансанальной резекции прямой кишки посредством использования платформы ТЭМ на трупах. Следующим этапом стало экспериментальное применение трансанальных резекций на животных [37].

Интерес применения трансанального доступа для тотальной мезоректумэктомии был обусловлен рядом причин, и, прежде всего, сложностями лапароскопической (и открытой) ТМЭ при низкорасположенных опухолях с глубокой инвазией в мезоректальную клетчатку, наличием перифокального воспаления, постлучевыми фиброзными изменениями тканей. Значительные затруднения также возникают при андронидном тазе, наличии висцерального ожирения, гиперплазии предстательной железы [38].

В 2010 году Patricia Sylla из Mount Sinai Medical Center, США, впервые выполнила трансанальную резекцию прямой кишки в объеме тотальной мезоректумэктомии в сочетании с лапароскопической ассистенцией у пациентки 76 лет с опухолью прямой кишки на 8 см от края ануса cT2N2M0 с неoadъювантной химиолучевой терапией СОД 45 Гр [39]. Оперативное вмешательство длилось 4,5 часа, протекало без интраоперационных осложнений и завершилось формированием ручного колоанального анастомоза и поперечного колопластического резервуара. Послеоперационный период также протекал без осложнений, пациентка была выписана на 4 сутки. Качество удаленного препарата было оценено патологами как выполненное в плоскости мезоректальной фасции.

Вероятно наибольшим опытом подобного рода вмешательств на сегодняшний день обладает Lacy A. [40]: 140 пациентов, перенесших трансанальную ТМЭ в 2011-2014 году. Послеоперационные ослож-

нения, соответствующие I-II степени тяжести по шкале Clavien-Dindo, развились у 34 (24,2%) пациентов, III-IV степени – у 14 (10%). Мезоректумэктомия в 97,1% (n=136) случаев была выполнена в плоскости мезоректальной фасции, в 2,1% (n=3) – в интрамезоректальной плоскости. Лишь у 9 (6,4%) пациентов была обнаружена позитивная циркулярная граница резекции, причем качество удаленного препарата у всех этих пациентов было оценено как Grade 3. Медиана прослеженности пациентов в этом исследовании составила 15,1 месяц, в эти сроки у 6,1% развились отдаленные метастазы, в 0,8% – местный рецидив и в 1,5% – и то, и другое. Однако, короткие сроки наблюдения на текущем этапе не позволяют сделать выводы относительно отдаленных онкологических результатов.

Наряду с применением жестких платформ при трансанальной хирургии широко применяются и гибкие платформы. Их применение выделилось в отдельное направление, как в хирургии транслуминального локального иссечения, так и трансанальной тотальной мезоректумэктомии – Transanal minimally invasive surgery (TAMIS/TAMIS-TME) [41]. С течением времени появились сообщения о появлении новых гибких платформ [42], таких как Endorec Trocar (Aspide, France), GelPOINT™ Path Transanal Access Platform (Applied Medical, Inc. Rancho Santa Margarita, CA, USA), Triport, (Olympus), SILS™ Port (Covidien, Mansfield, MA, USA) и др. В литературе встречаются также сведения о применении в качестве трансанальных платформ колоноскопов [43] и самодельных (перчаточный порт) устройств [44].

Обращаясь к вопросам методики выполнения трансанальной мезоректумэктомии, можно заключить, что реализовать ее можно как с использованием гибридной техники совместно с лапароскопической ассистенцией, так и в виде «чистой» технологии NOTES, когда оперативное вмешательство полностью осуществляется трансанально. Согласно литературным данным, наиболее часто выполняемыми являются операции, сочетающие применение как трансабдоминального, так и трансанального доступов [1]. Следует отметить, что вариabельным может быть и сам лапароскопический этап: наряду с традиционной мультипортовой методикой встречаются сообщения о гибридных вмешательствах с использованием единого лапароскопического доступа [45]. Второй вариант реализации трансанальной мезоректумэктомии исключительно в виде NOTES имеет эксклюзивный характер [46]. При этом варианте все этапы оперативного вмешательства, включая перевязку нижних брыжеечных сосудов, мобилизацию левых отделов толстой кишки, выполняются трансаналь-

но. Leroy J. с соавт. [46] в 2013 впервые опубликовали данные об успешном применении «чистой» трансанальной ТМЭ в объеме брюшно-анальной резекции прямой кишки с формированием боко-концевого анастомоза без превентивной стомы с длительностью оперативного вмешательства в пределах 190 минут. Такой выбор доступа в рамках NOTES позволяет избежать дополнительных висцеротомических ран, а также троакарных грыж при сочетании с лапароскопической ассистенцией, однако в силу того, что эти сообщения на сегодняшний день носят характер описания отдельных клинических случаев и небольших серий пациентов, говорить о преимуществах или недостатках этой методики не представляется возможным.

Столь же «экзотичным» является применение роботической трансанальной ТМЭ (Robotic Assisted Transanal Surgery – RATS), выделившейся в отдельное направление как в хирургии в целом, так и в хирургии NOTES. Согласно представленным результатам [47], оперативные вмешательства успешно реализуемы на практике, однако подобные операции являются уделом клиник, обладающих соответствующими технологиями и, вероятнее всего, не получают широкого распространения по причине высокой стоимости оборудования.

В 2015 году de`Angelis N. и соавт. [48] был опубликован обзор литературы, посвященный трансанальной тотальной мезоректумэктомии – ТА ТМЭ (transanal total mesorectal exision – ТА ТМЕ), в который было включено 22 исследования. Из 423 пациентов 407 была выполнена ТА ТМЕ и 16 – RATS. Средняя продолжительность вмешательства составила 242 минуты (143-375 минут). У 11 (2,6%) пациентов развились интраоперационные осложнения: кровотечение (n=2), перфорация прямой кишки (n=2), повреждение мочеиспускательного канала (n=2), пневматоз брыжейки тонкой кишки (n=1), воздушная эмболия (n=1), невозможность выделения кишки вследствие выраженного фиброза после лучевой терапии (n=1). Частота конверсии гибридной мезоректумэктомии составила 4,3% (n=10). Интересным является тот факт, что причинами конверсии у пациентов с трансанальной ТМЭ, наряду со спаечным процессом в брюшной полости (n=3), кровотечением (n=1), высоким расположением опухоли (n=1), явились технические сложности, связанные с узким тазом у пациентов с ожирением (n=2), большим размером новообразования (n=1) или его фиксацией (n=2). Эти результаты могут косвенным образом свидетельствовать об ограничении метода на текущий момент и наличии определенной группы пациентов, у которых методом выбора остается открытая мезоректумэктомия. У 119 (30,4%) пациентов развились послеоперацион-

ные осложнения, из них у 20 пациентов послеоперационный парез ЖКТ, у 17 – несостоятельность анастомоза, у 16 – расстройство мочеиспускания, у 16 – абсцесс малого таза. Средняя послеоперационная летальность составила 0,51%. Средняя продолжительность пребывания пациентов в стационаре – 8,31 дней (4,3-14 дней). При анализе качества ТМЭ в 85,1% случаев была выполнена мезоректумэктомия в мезоректальной плоскости, в 8,9% – в интрамезоректальной и в 1,9% – в плоскости мышечного слоя.

Одним из недостатков лапароскопической хирургии является ее длительность. Наиболее очевидным путем решения этой проблемы является уменьшение продолжительности вмешательства посредством синхронного трансабдоминального и трансанального этапов [49]. Так, по данным исследования de`Angelis N. [48], средняя продолжительность вмешательства в группе ТА ТМЭ (n=32) составила 195 мин. в сравнении с группой лапароскопической ТМЭ (n=32) – 225 мин., (p=0,017). Схожие сведения приводит и Bjørn M.X. [50], при этом следует отметить, что выбор между синхронностью или метасинхронностью, одно- или двубригадным вмешательством, а также началом операции с трансанального или трансабдоминального этапов зависит от предпочтений оперирующего хирурга.

Частота послеоперационных осложнений, несмотря на то, что методика является новой, в большинстве исследований демонстрирует результаты, сопоставимые с лапароскопической хирургией [48]. Так, средняя частота послеоперационных осложнений при трансанальной ТМЭ составила 30,4%, что схоже с данными по оценке результатов лапароскопической ТМЭ [51]. Та же тенденция прослеживается при анализе летальности: 0,51% и 1%, соответственно [51].

Анализируя качество выполненной тотальной мезоректумэктомии в исследованиях, посвященных трансанальной ТМЭ, следует отметить, что в большинстве из них продемонстрирована полная мезоректумэктомия [52]. Так, согласно данным Tuech J.J. [52], у 47 пациентов из 56 была выполнена мезоректумэктомия, соответствующая Grade 3, у 9 – Grade 2; при этом ЦГР была позитивной у 3 (5,3%) пациентов. Следует отметить, что на качество препарата, извлекаемого трансанально, могут повлиять и тракции хирурга, особенно у мужчин с длинным анальным каналом и при крупных размерах опухоли, поэтому некоторые авторы предпочитают извлекать препарат не через задний проход, а через отдельный разрез на передней брюшной стенке или же через отверстие, через которое в последующем будет сформирована стома [53].

В большинство исследований, посвященных изучению трансанальной тотальной мезоректумэктомии, включались пациенты с опухолями, локализующимися в нижне- и среднеампулярном отделах прямой кишки, что является оправданным, так как мобилизация именно дистального участка прямой кишки в антеградном направлении представляет наибольшие сложности [54]. Наряду с этим, в литературе встречаются сведения о пациентах с верхнеампулярным раком, которым также выполнялась трансанальная ТМЭ [55]. Применение трансанальной методики при данной локализации опухоли в контексте ТМЭ не имеет смысла, и вероятное (сомнительное?) преимущество использования трансанального доступа лишь возможность удалить препарат трансанально.

Сравнительно небольшой объем данных по результатам трансанальной тотальной мезоректумэктомии, а также ограниченные сроки наблюдения на сегодняшний день не позволяют оценить функциональные результаты гибридных вмешательств. Более того, даже в тех работах, в которых проводилось изучение послеоперационной анальной континенции объем данных был, в основном, лимитирован шкалой анальной инконтиненции (Wexner score) [56]. Так, в соответствии со сведениями Rouanet P. [56], спустя год, среднее количество баллов по шкале составило 11, при этом у 40% отмечена полная континенция, у 15% – недержание жидкого стула, у 35% – недержание газов, у 25% – частая многомоментная дефекация. Однако подобный подход с использованием только опросников не позволяет достоверно оценить физиологические результаты, что требует последующих исследований с необходимостью объективизации данных посредством применения патофизиологических тестов.

Определенный диссонанс в позитивную оценку метода вносит критерий включения пациентов в исследование согласно индексу массы тела. С одной стороны, ожидаемым преимуществом трансанальной ТМЭ является более удобная мобилизации дистальных отделов прямой кишки у лиц, страдающих избыточной массой тела или ожирением. Однако в большинстве исследований средний индекс массы тела (ИМТ) пациентов колебался в пределах нормальных показателей ($<24,9 \text{ кг/м}^2$) [44], и лишь в меньшей части работ превышал пороговые значения [43,57]. Так, согласно данным Choi B.J., [44] индекс массы тела у 22 пациентов, в среднем, составлял $21,2 \text{ кг/м}^2$. Atallah S. [58] представил результаты исследования, в которое были включены 20 пациентов с ИМТ 24 кг/м^2 . Вместе с тем, в работу Zorron R. [43] были набраны пациенты ($n=9$) с индексом массы тела 42 кг/м^2 . Fernandez-

Nevia M. [57] с соавт. включили в исследование ($n=37$) больных с ожирением, ИМТ $37,7 \text{ кг/м}^2$. Следует отметить, что в этой серии осложнения развились у 12 пациентов, а качество ТМЭ было у большинства расценено как полная мезоректумэктомия ($n=34$), в 2 случаях – частичная и в 1 – как неполная.

Та же тенденция прослеживается и при оценке преимуществ метода в условиях мужского таза. В основном, в исследования включались лица обоих полов [55,58], и лишь в некоторых работах оценивались только лица мужского пола. В частности, согласно результатам Rouanet P. [56], все пациенты ($n=30$) были мужчинами, при этом у всех выполнена ТМЭ в полном объеме. Вероятно, это связано с особенностями освоения трансанальной мезоректумэктомии, как новой методики с начальным опытом выполнения у более «простой» категории пациентов, т. е. у женщин.

Следует отметить, что лишь в единичных исследованиях предпринималась попытка оценить параметры малого таза [59], вместе с тем в большом количестве работ в качестве показаний (и возможных преимуществ) к ТА ТМЭ выступает узкий андройдный таз [55, 57].

Слабой стороной практически всех исследований, посвященных ТА ТМЭ, является и тот факт, что они, за исключением единичных [55,57], не имеют контрольной группы сравнения.

В целом, характеризуя данную методику, следует констатировать, что данный подход далек от стандартизации и широкого применения в практике, а количество наблюдений еще недостаточно. Косвенным свидетельством этому является попытка объединить усилия ученых по всему миру путем создания регистра LOREC Transanal-TME [60].

ЛИТЕРАТУРА

1. Расулов А.О., Мамедли З.З., Кулушев В.М. и соавт. Миниинвазивные технологии в хирургии рака прямой кишки. Колопроктология. – 2014. – 2 (47). – с. 28-37.
2. Чернышов С.В., Орлова Л.П., Жданкина С.Н. и соавт. Высокая частота скрытой малигнизации ворсинчатых опухолей, как фактор выбора трансанальных эндоскопических операций. Колопроктология. – 2013. – № 2 (44) – с. 3-8.
3. Heald R.J., Husband E.M., Ryall R.D. The mesorectum in rectal cancer surgery – the clue to pelvic recurrence? Br. J. Surg. – 1982. – № 69 – p. 613-616.
4. Heald R.J. The «Holy Plane» of rectal surgery. J. R. Soc. Med. – 1988. – № 81 – p. 503-508.
5. Goldberg S., Klas J.V. Total mesorectal excision in

- the treatment of rectal cancer: a view from the USA. *Semin. Surg. Oncol.* – 1998. – № 15 – p. 87-90.
6. Heald R.J. Total mesorectal excision is optimal surgery for rectal cancer: a Scandinavian consensus. *Br. J. Surg.* – 1995. – № 82 – p. 1297-1299.
 7. Heald R.J. Total mesorectal excision. *Acta Chir. Jugosl.* – 1998. – № 45. – p. 37-38.
 8. MacFarlane J.K., Ryall R.D., Heald R.J. Mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet.* – 1993. – № 341 (8843). – p. 457-460.
 9. Peeters K.C., Marijnen C.A., Nagtegaal I.D. et al. The TME trial after a median follow-up of 6 years: increased local control but no survival benefit in irradiated patients with resectable rectal carcinoma. *Ann. Surg.* – 2007. – № 246 (5) – p. 693-701.
 10. Bosch S.L., Nagtegaal I.D. The importance of the pathologist's role in assessment of the quality of the mesorectum. *Curr. Colorectal Cancer Rep.* – 2012. – № 8 (2) – p. 90-98.
 11. Quirke P., Durdey P., Dixon M.F. et al. Local recurrence of rectal adenocarcinoma due to inadequate surgical resection. Histopathological study of lateral tumour spread and surgical excision. *Lancet.* – 1986. – № 2 – p. 996-9.
 12. Nagtegaal I.D., Quirke P. What is the role for the circumferential margin in the modern treatment of rectal cancer? *J. Clin. Oncol.* – 2008. – № 26 (2) – p. 303-12.
 13. Leite J.S., Martins S.C., Oliveira J. et al. Clinical significance of macroscopic completeness of mesorectal resection in rectal cancer. *Colorectal Dis.* – 2011. – № 13 (4) – p. 381-6.
 14. Quirke P., Steele R., Monson J. et al. 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. – № 373 (9666). – p. 821-8.
 15. Nagtegaal I.D., van Krieken J.H. The multidisciplinary treatment of rectal cancer: pathology. *Ann. Oncol.* – 2007. – № 18 Suppl 9:ix – p. 122-6.
 16. Garcia-Granero E., Faiz O., Munoz E. et al. Macroscopic assessment of mesorectal excision in rectal cancer: a useful tool for improving quality control in a multidisciplinary team. *Cancer.* – 2009. – № 115 (15). – p. 3400-11.
 17. Nagtegaal I.D., van de Velde C.J., van derWorp E. et al. Macroscopic evaluation of rectal cancer resection specimen: clinical significance of the pathologist in quality control. *J. Clin. Oncol.* – 2002. № 20 (7). – p. 1729-34.
 18. Köckerling F., Gastinger I., Schneider B. et al. Laparoscopic abdominoperineal excision of the rectum with high ligation of the inferior mesenteric artery in the management of rectal carcinoma. *Endosc. Surg. Allied Technol.* – 1993. – № 1. – p. 144-150.
 19. Vennix S., Pelzers L., Bouvy N. et al. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer (Review). *The Cochrane Library.* – 2014. – Issue 4.
 20. Jayne D.G., Thorpe H.C., Copeland J. et al. Five-year follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of laparoscopically assisted versus open surgery for colorectal cancer. *Br. J. Surg.* – 2010. – № 97 – p. 1638-1645.
 21. Bonjer H.J., Deijen C.L., Abis G.A. et al. A randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal cancer. *N. Engl. J. Med.* – 2015. – № 372. – p. 1324-1332.
 22. Jeong S.Y., Park J.W., Nam B.H. et al. Open versus laparoscopic surgery for mid-rectal or lowrectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): survival outcomes of an open-label, non-inferiority, randomized controlled trial. *Lancet Oncol.* – 2014. – № 15. – p. 67-774.
 23. Kang S.B., Park J.W., Jeong S.Y. et al. Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREANtrial): short-term outcomes of an open-label randomised controlled trial. *Lancet Oncol.* – 2010. – № 11. – p. 637-645.
 24. Jayne D.G., Thorpe H.C., Copeland J. et al. Five-year follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of laparoscopically assisted versus open surgery for colorectal cancer. *Br. J. Surg.* – 2010. – № 97. – p. 1638-1645.
 25. Sam Hee Kim, Ki Beom Bae, Jung Min Kim et al. Oncologic Outcomes and Risk Factors for Recurrence after Tumor-specific Mesorectal Excision of Rectal Cancer: 782 Cases. *J. Korean. Soc. Coloproctol.* – 2012. – № 28 (2). – p. 100-107.
 26. VanderPas M.H., Haglind E., Cuesta M.A. et al. Colorectal cancer Laparoscopic or Open Resection II (COLOR II) Study Group. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer (COLOR II): short-term outcomes of randomized, phase 3 trial. *Lancet Oncol.* – 2013. – № 14 – p. 210-2.
 27. Kang B.S., Park J.W., Jeong J.Y. et al. Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): short-term outcomes of an open-label randomised controlled trial. *Lancet Oncol.* – 2010. – № 11 – p. 637-645.
 28. Akiyoshi T., Kuroyanagi H., Oya M. et al. Factors affecting the difficulty of laparoscopic total mesorectal excision with double stapling technique anastomosis for low rectal cancer. *Surgery.* – 2009. – № 146. – p. 483-489.
 29. Ito M., Sugito M., Kobayashi A. et al. Relationship between multiple numbers of staplerfirings during rectal division and anastomotic leakage after

- laparoscopic rectal resection. *Int. J. Colorectal Dis.* – 2008. – № 23 (7). – p. 703-707.
30. Marks J.M., Ponsky J.L., Pearl J.P. et al. PEG «Rescue»: a practical NOTES technique. *SurgEndosc.* – 2007. – № 21. – p. 816-819.
 31. Michalik M., Orlowski M., Bobowicz M. et al. A. The first report on hybrid NOTES adjustable gastric banding in human. *Obes.Surg.* – 2011. – № 21. – p. 524-527.
 32. Palanivelu C., Rangarajan M., Jategaonkar P.A. et al. An innovative technique for colorectal specimen retrieval: a new era of «natural orifice specimen extraction (N.O.S.E.)». *Dis. Colon Rectum.* – 2008. – № 51 (7). – p. 1120-1124.
 33. Franklin M.E.Jr., Ramos R., Rosenthal D. et al. Laparoscopic colonic procedures. *World J. Surg.* – 1993. – № 17 (1). – p. 51-6.
 34. Buess G., Theiss R., Hutterer F. et al. Transanal endoscopic surgery of the rectum—testing a new method in animal experiments. *Leber. Magen. Darm.* – 1983. – № 13. – p. 73-7.
 35. Bach S.P., Hill J., Simson J.N. Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland Transanal Endoscopic Microsurgery (TEM) Collaboration. A predictive model for local recurrence after transanal endoscopic microsurgery for rectal cancer. *Br. J. Surg.* – 2009. – № 96. – p. 280-290.
 36. Whiteford M.H., Denk P.M., Swanstrom L.L. Feasibility of radical sigmoid colectomy performed as natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) using transanal endoscopic microsurgery. *Surg. Endosc.* – 2007. – № 21. – p. 1870-1874.
 37. Sylla P., Willingham F.F., Sohn D.K. et al. NOTES rectosigmoid resection using transanal endoscopic microsurgery (TEM) with transgastric endoscopic assistance: a pilot study in swine. *J. Gastrointest. Surg.* – 2008. – № 12. – p. 1717-1723.
 38. Jorgren, Johansson R., Damber L. et al. Risk factors of rectal cancer local recurrence: population-based survey and validation of the Swedish rectal cancer registry. *Colorectal Disease.* – № 12. – p. 977-986.
 39. Sylla P., Rattner D.W., Delgado S. et al. NOTES transanal rectal cancer resection using transanal endoscopic microsurgery and laparoscopic assistance. *Surg. Endosc.* – 2010. – № 24. – p. 1205-1210.
 40. Lacy A.M., Tasende M.M., Delgado S. et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: outcomes after 140 patients. *J. Am. Coll. Surg.* – 2015.
 41. Albert M., Atallah S., DeBeche-Adams T. et al. Transanal minimally invasive surgery (TAMIS) for local excision of benign neoplasms and early-stage rectal cancer: efficacy and outcomes in the first 50 patients. *Dis. Colon Rectum.* – 2013. – № 56. – p. 301-307.
 42. Chouillard E., Chahine E., Khoury G. et al. Notes total mesorectal excision (TME) for patients with rectal neoplasia: a preliminary experience. *Surg. endosc.* – 2014. – № 28. – p. 3150-7.
 43. Zorron R., Phillips H.N., Wynn G. et al. «Down-to-Up» transanal NOTES Total mesorectal excision for rectal cancer: Preliminary series of 9 patients. *J. Minim. Access. Surg.* – 2014. – № 10. – p. 144-50.
 44. Choi B.J., Lee S.C., Kang W.K. Single-port laparoscopic total mesorectal excision with transanal resection (transabdominal transanal resection) for low rectal cancer: initial experience with 22 cases. *Int. J. Surg.* – 2013. – № 11. – p. 858-63.
 45. Zhang H., Zhang Y.S., Jin X.W. et al. Transanal single-port laparoscopic total mesorectal excision in the treatment of rectal cancer. *Tech. Coloproctol.* – 2013. – № 17. – p. 117-23.
 46. Leroy J., Barry B.D., Melani A. et al. No-scar transanal total mesorectal excision: the last step to pure NOTES for colorectal surgery. *JAMA Surg.* – 2013. – № 148. – p. 226-30; discussion 31.
 47. Atallah S., Martin-Perez B., Pinan J. et al. Robotic transanal total mesorectal excision: a pilot study. *Tech. Coloproctol.* – 2014. – № 18. – p. 1047-53.
 48. Angelis N., Portigliotti L., Azoulay D. et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a single center experience and systematic review of the literature. *Langenbecks Arch. Surg.*
 49. Guyatt G.H., Oxman A.D., Vist G.E. et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ.* – 2008. – № 336. – p. 924-926.
 50. Bjørn M.X., Perdawood S.K. Transanal total mesorectal excision – a systematic review. *Dan. Med. J.* – 2015. – № 62/7.
 51. Arezzo A., Passera R., Scozzari G. Laparoscopy for rectal cancer reduces short-term mortality and morbidity: results of a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* – 2013. – № 27. – p. 1485-1502.
 52. Tuech J.J., Karoui M., Lelong B. et al. A step toward NOTES total mesorectal excision for rectal cancer: endoscopic transanal proctectomy. *Ann. Surg.* – 2015. – № 261. – p. 228-33.
 53. Muratore A., Mellano A., Marsanic P. et al. Transanal total mesorectal excision (taTME) for cancer located in the lower rectum: Short-and midterm results. *Eur. J. Surg. Oncol.* – 2015. – № 41. – p. 478-83.
 54. Marks G.J., Marks J.H., Mohiuddin M. et al. Radical Sphincter preservation surgery with coloanal anastomosis following high-dose external irradiation for the very low lying rectal cancer. *Recent Results Cancer Res.* – 1998. – № 146. – p. 161-174.
 55. Lacy A.M., Rattner D.W., Adelsdorfer C. et al. Transanal natural orifice transluminal endoscopic

surgery (NOTES) rectal resection: «down-to-up» total mesorectal excision (TME) – short-term outcomes in the first 20 cases. Surg. Endosc. – № 27. – p. 3165-3172.

56. Rouanet P., Mourregot A., Azar C.C. et al. Transanal endoscopic proctectomy: an innovative procedure for difficult resection of rectal tumors in men with narrow pelvis. Dis. Colon Rectum. – 2013. – № 56. – p. 408-15.

57. Fernandez-Hevia M., Delgado S., Castells A. et al. Transanal total mesorectal excision in rectal cancer: short-term outcomes in comparison with laparoscopic surgery. Ann. Surg. – 2015. – № 261 – p. 221-227.

58. Atallah S., Martin-Perez B., Albert M. et al. Transanal minimally invasive surgery for total mesorectal excision (TAMIS-TME): results and experience with the first 20 patients undergoing curative-intent rectal cancer surgery at a single institution. Tech. Coloproctol. – 2014. – № 18. – p. 473-80.

59. Ferko A., Maly O., Orhalmi J. et al. CT/MRI pelvimetry as a useful tool when selecting patients with rectal cancer for transanal total mesorectal excision. Surg. Endosc. – 2015.

60. <https://tatme.medicaldata.eu>