ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ТОТАЛЬНАЯ МЕЗОРЕКТУМЭКТОМИЯ (обзор литературы)

Хубезов Д.А.^{1,2}, Пучков К.В.¹, Пучков Д.К.^{1,2},
Огорельцев А.Ю.², Родимов С.В.², Хубезов Л.Д.¹

¹ ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова», кафедра хирургии с курсом эндохирургии ФДПО, г. Рязань

(зав. кафедрой – д.м.н. Д.А.Хубезов)

² ГБУ РО «Областная клиническая больница», г. Рязань

[Ключевые слова: рак прямой кишки, тотальная мезоректумэктомия, качество препарата ТМЭ, «завершенная» ТМЭ, трансанальная ТМЭ]

LAPAROSCOPIC TOTAL MESORECTAL EXCISION (review)

Khubezov D.A.^{1,2}, Puchkov K.V.¹, Puchkov D.K.^{1,2}, Lukanin R.V.², Ogoreltsev A.Y.², Evsykova M.A.²

¹ Ryazan State Medical University, Department of Surgery with the course of endosurgery, Ryazan (Head of Department – Ph.D. D.A.Khubezov)

² Ryazan State Clinical Hospital, Ryazan, Russia

[Key words: rectal cancer, total mesorectal excision, quality of TME specimen, “complete” TME, transanal TME]

Адрес для переписки: Пучков Дмитрий Константинович, ГБУ РО «ОКБ», ул. Интернациональная, д. 3а, Рязань, 390039, тел.: +7 (4912) 36-34-01, e-mail: puchkovdk@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Рак прямой кишки является одной из наиболее сложных проблем, с которыми сталкиваются коло-ректальные хирурги в своей работе и в настоящее время является второй ведущей причиной смерти в западных странах. Заболеваемость раком прямой кишки в западном мире составляет от 28% до 35% от общего числа колоректальных раков, причем имеется прирост от 15 до 25 человек на 100000 населения ежегодно. Риск развития рака увеличивается с возрастом (средний возраст около 70 лет на момент постановки диагноза), ассоциированная смертность составляет от 4 до 10 случаев на 100000 человек в год [1]. Наибольшая часть всех карцином прямой кишки представлены аденокарциномами (95%-98%), зачастую развивающимися из аденом [1,2].

Смертность от рака прямой кишки в большей степени связана с диссеминацией, однако, развитие местных рецидивов после выполнения резекций прямой кишки могут быть в значительной степени связаны с погрешностями в хирургической технике. Эта проблема была в центре внимания

в течение 90-х и начале 2000-х годов. Частота местных рецидивов достигала 30% и более процентов в некоторых описанных сериях операций [3]. В настоящий момент выполнение резекций прямой кишки основано на выделении опухоли с прямой кишкой и окружающими ее параректальными лимфатическими тканями единым блоком, «окруженными» тонким фасциальным футляром, такая операция именуется тотальной мезоректумэктомией.

История вопроса

Первое известное описание мезоректума принадлежит румынскому хирургу и анатому Thoma Jopnesco, хотя параректальные ткани и не носят его имени. Poirier и Charpy первоначально опубликовали данные Jopnesco в 1896 году в своем много-томном труде «Трактат Анатомии Человека» («Traite d'Anatomie Humaine») [4]. Gerota [5] и Waldeyer [6] так же ссылаются на труды Jopnesco в своих моно-графиях по анатомии прямой кишки. Румынский хирург был первым, кто указал, что прямая кишка имеет собственную капсулу, отделяющую ее от других органов малого таза (Рис. 1), он же первый описал возможность «следования» по этой фас-

ции и мобилизации прямой кишки от крестца без повреждения пресакральных сосудов [7].

Heald был первым, кто представил методику тотальной мезоректумэктомии широкой публике [8], хотя впервые эта методика была описана Abel еще в 1931 году [9]. Тем не менее, именно Heald сыграл наибольшую роль в развитии тотальной мезоректумэктомии, представив результаты лечения больных с раком прямой кишки в клинике Северного Гемпшира в Англии [10]. В своей статье он описал мезоректум как слой жировой ткани окружающей прямую кишку, которая включает в себя лимфоваскулярные и нервные ткани [8]. В мезоректуме опухоль может распространяться через лимфатическую систему, посредством периневральной инвазии или через метастатические опухолевые «депозиты» первичной опухоли. При выполнении ТМЭ хирург должен точно идентифицировать слой диссекции, расположенный позади собственной фасции прямой кишки и перед пресакральной фасцией. Работа в этом слое позволяет проводить диссекцию тканей с минимальным повреждением сосудов и нервов, ответственных за иннервацию мочевого пузыря и обеспечивающих сохранение сексуальной функции человека, обеспечивая сохранение вегетативных нервных сплетений [8].

Преимущества методики ТМЭ

Наиболее важными шагами при выполнении мезоректумэктомии являются: прямая видимость места диссекции, острое рассечение слоя между париетальной и висцеральной фасцией таза для удаления мезоректума [10]. Несмотря на то, что многие хирурги утверждают, что такая техника практиковалась задолго до появления работы Heald, именно его статья является первым и наиболее важ-

ным шагом, демонстрирующим, что число местных рецидивов возрастает при нарушении этого анатомического слоя, что, в настоящий момент, является неприемлемым в онкологической практике. Heald продемонстрировал наименьшее число местных рецидивов в его серии из 112 пациентов [3], показав 5-летний уровень местного рецидива – 2,7%, а общую 5-летнюю выживаемость – на уровне 87,5%. Публикации Heald позволили сделать ТМЭ стандартной хирургической операцией [11].

В 1993 году MacFarlane et al. сообщили 13-летние результаты ТМЭ – частота местных рецидивов составила 4% [12]. Эти результаты были подтверждены вышедшей в 1995 году статьей Enker et al, где в серии из 246 пациентов, частота местных рецидивов не превысила 7,5% [13]. Moriya et al, показал, что выполнение тотальной мезоректумэктомии в сочетании с расширенной лимфаденэктомией с удалением латеральных лимфатических узлов, приводит к снижению числа местных рецидивов до 9,3% [14]. В 1998 г. в журнале Archives of Surgery в статье об опыте применения тотальной мезоректумэктомии за 10-летний период, профессором Heald R.J., обобщившим результаты 405 ТМЭ, было показано, что местный рецидив через 5 лет развился у 3%, а через 10 лет – у 4% пациентов, при этом 5-летняя безрецидивная выживаемость составила 80%, а 10-летняя – 78% [15]. В середине 1990-х годов методика выполнения ТМЭ стала внедряться в Голландии и скандинавских странах путем проведения мастер-классов, демонстраций операций в режиме реального времени и проведения индивидуальных курсов обучения технике операции. В Dutch Trial 2004 года 1748 пациентам выполнена ТМЭ или ТМЭ с курсом неоадьювантной лучевой терапии в режиме 5x5 Гр было показано, что при выполнении только ТМЭ, за 2-х летний период частота рецидивов составила 8,2%, а при выполнении неоадьювантной лучевой терапии и ТМЭ – 2,4% [16]. По данным исторического контроля, в Норвегии после внедрения ТМЭ число местных рецидивов снизилось с 28% до 8% [17].

Для пациентов с опухолями прямой кишки, расположенными в среднем и нижнеампулярном отделах прямой кишки, выполнение ТМЭ является «золотым» стандартом лечения. С другой стороны, опухоли, расположенные в верхнеампулярном отделе, проведение «частичной» ТМЭ является столь же эффективной. В течение нескольких лет стало понятным, что хирургическая техника может повлиять путем снижения частоты местных рецидивов на выживаемость пациентов [18,19]. Maslekar et al. представил результаты своего исследования, в которое были включены 130 пациентов и обнаружил, что местный рецидив развился у 41%

Рисунок 1. Поперечный разрез таза, демонстрирующий перивезикальное и позадипрямокишечное пространство (из Waldeyer W.: Das Becken. Bonn, Friedrich Cohen, 1899, fig. 59b, p.227)

пациентов с «неполной» ТМЭ, у пациентов с «почти полной» ТМЭ – в 5,7% и у пациентов с «полной» ТМЭ – у 1,6% пациентов [20], таким образом, он пришел к выводу, что макроскопическое качество мезоректума после радикального удаления рака прямой кишки является важным прогностическим фактором развития местных рецидивов. Nagtegaal et al. продемонстрировали результаты лечения 180 пациентов и обнаружили, что частота рецидивов у пациентов с «неполной» ТМЭ, по сравнению с «полной», составляет 36,1% и 20,3%, соответственно [21].

Оценка качества препарата после ТМЭ

В 2003 году Philip Quirke подвел итоги 20-летней работы по изучению качества выполнения ТМЭ на основании макро- и микроскопического изучения удаленного препарата [22,23]. Все препараты разделялись на 3 категории: «неполный» – Incomplete, «почти полный» – Nearly Complete и «полный» – Complete, основываясь на ряде факторов: сохранение циркулярной границы резекции, наличие или отсутствие «эффекта конуса», наличие дефектов в мезоректуме и целостность задней и передней висцеральной фасции [24].

В настоящий момент многие институты и учреждения здравоохранения создают сводную отчетность по колоректальному раку, основываясь на вышеописанной классификации препарата ТМЭ, что, по сути, является своеобразным чек-листом, которого необходимо придерживаться при оценке препарата, с целью улучшения полноты и точности оценки резецированных препаратов [25,26].

Методика выполнения ТМЭ подразумевает проведение диссекции в очень узком межфасциальном пространстве, что при определенных обстоятельствах бывает крайне затруднительно [27]. Все факторы, потенциально влияющие на качество ТМЭ, можно условно разделить на 2 категории: ассоциированные с пациентом (пол пациента и размеры таза, индекс массы тела (ИМТ), ранее перенесенные операции на органах малого таза и брюшной полости, проведение неoadъювантной лучевой терапии, размеры и расположение опухоли, стадия опухолевого процесса) и ассоциированные с хирургом (выбор доступа – открытая и лапароскопическая техника, а так же опыт хирурга).

Обзор мировой литературы показывает, что наибольшие трудности при ТМЭ можно ожидать, если пациент ранее перенес операцию на органах малого таза, независимо от пола больного [28]. Havenga K. et al. отмечают, что наибольшие сложности при выполнении ТМЭ связаны с размерами матки, при ее значительных размерах рекомендуют выполнение надвлагалищной ампутации [29]. С другой

стороны, Phang et al. указывают, что наибольшие сложности в сохранении целостности мезоректальной фасции связаны с диссекцией в области семенных пузырьков у мужчин. Бессосудистый слой между семенными пузырьками и волокнами собственной фасции прямой кишки истончается, что увеличивает вероятность повреждения стенки кишки [30]. Напротив, в исследование Jeyarajah S. et al, 2005, 7 хирургов разного уровня подготовки выполнили 287 ТМЭ, при этом у пациентов мужчин было больше препаратов с качеством ТМЭ – 3 (59,0%) по сравнению с женщинами (46,7%, $p=0,041$) [31]. Проблема узкого таза всегда была актуальной в хирургии рака прямой кишки, Baik et al. представили результаты, основанные на изучении 100 МРТ органов малого таза и последующим выполнением ТМЭ, и показали, что узкий акушерский таз и короткие межкостистые расстояния влияют на качество выполнения ТМЭ [27].

Индекс массы тела, в равной степени, как ожирение, так и недостаточный вес, являются неблагоприятными прогностическими факторами для выполнения «полной» ТМЭ. Результаты, представленные хирургами из Китая на основании выполненных 52 лапароскопических ТМЭ, указывают, что причинами выполнения «неполной» ТМЭ являются: $ИМТ > 25 \text{ кг/см}^2$ ($p=0,003$), стадия процесса ($pT3/4$) ($p=0,023$), а так же проведение неoadъювантной радиохимиотерапии ($p=0,022$) [32]. Другие данные представлены в исследовании, выполненном Бельгийской группой по изучению рака прямой кишки «PROCARE», в которое вошло 33 хирурга и 266 препаратов ТМЭ. Патоморфологи, исследуя препараты, отметили, что фактором риска «неполной» ТМЭ является повышенный ИМТ ($p=0,017$).

Необходимость неoadъювантной лучевой терапии на сегодняшний день является неоспоримым фактом в мультидисциплинарном лечении рака прямой кишки [34]. Вместе с тем, однозначного мнения о влиянии лучевой терапии на качество препарата ТМЭ в настоящее время не существует. С одной стороны, в ходе исследования «PROCARE» отмечено, что одним из факторов неполной ТМЭ является проведение длительного курса химиолучевой терапии ($p=0,014$) [33], однако, с другой стороны, Лейчестерская группа хирургов показала, что неoadъювантная терапия никак не влияет на качество препарата ТМЭ, так же как размеры и стадия опухолевого процесса [31]. В 2012 году Bosch S.L. et al. представили результаты 18 мета-анализов, включивших более 4000 ТМЭ и показали, что проведение неoadъювантной терапии никак не влияет на качество препарата после ТМЭ [35].

Один из факторов, способных оказать влияние на качество препарата ТМЭ является расположение

опухоли. Nagtegaal et al. указывают, что качество препарата после ТМЭ закономерно снижается вместе со «смещением» дистального края опухоли прямой кишки ближе к анальному каналу, что, в свою очередь, объясняется сужением таза в дистальном направлении и снижением натяжения тканей по передней стенке кишки [21]. Влияние расположения опухоли относительно стенок прямой кишки показано в работе Mendez et al., где в небольшом числе наблюдений (54 ТМЭ, из них 48 – открытым и 6 – лапароскопическим доступом) полная ТМЭ была выполнена у 50 (89%) пациентов, почти полная – у 3 (5%) и неполная – так же у 3 (5%) пациентов. Они пришли к выводу, что расположение опухоли на боковой стенке или по задней полуокружности является фактором, влияющим на качество ТМЭ ($p=0,002$). Авторы утверждают, что такое расположение опухоли, с одной стороны, приводит к смещению мезоректальной фасции и уменьшению рабочего пространства в межфасциальном слое, а с другой – истончает слой мезоректума, что может привести к более глубоким повреждениям мезоректального футляра [36].

Таким образом, предикторами ТМЭ низкого качества являются отклонения индекса массы тела, как в сторону избытка, так и дефицита веса, из-за чего фасциальные слои пациента интимно спаяны и работа в межфасциальном пространстве становится еще более тонкой. Выполнение операции мужчинам, особенно в условиях «узкого» таза требует от хирурга повышенного внимания при работе по передней стенке прямой кишки, особенно в области семенных пузырьков, где, зачастую, происходит повреждение собственной фасции прямой кишки. Следующей зоной, где возможно повреждение фасции, является нижеампулярный отдел прямой кишки, что связано со сложностями в создании «тракции/контртракции», а также с плохой визуализацией слоя диссекции.

Многочисленные рандомизированные исследования доказали, что лапароскопический доступ в хирургии колоректального рака помимо сокращения периода госпитализации в послеоперационном периоде, снижения уровня послеоперационной боли, снижения длительности и объема потребляемых анальгетиков [37,38], потенциально может улучшить непосредственные результаты ТМЭ: снизить интраоперационную кровопотерю [39] при сохранении онкологической радикальности оперативного вмешательства. Увеличение изображения, которое создает лапароскопическая камера, позволяет добиться большей прецизионности и лучшей идентификации «критических» структур – нервы и нервные сплетения, существенно влияя на вероятность их сохранения, это же обстоятельство объяс-

няет и снижение интраоперационной кровопотери. Вместе с тем, выполнение лапароскопических операций связано с более длительной кривой обучения хирурга, что, в период освоения методики, может приводить к снижению качества ТМЭ.

В исследовании Bosch S.L. et al. представлены интересные результаты, показывающие, что мануальные навыки хирурга могут повлиять на качество ТМЭ и выбор оперативного доступа. Авторы утверждают, что полнота выполнения ТМЭ может быть одинаковой при выполнении операции открытым или лапароскопическим доступом, но только, если мы говорим об опытных хирургах, в противном случае качество препарата при лапароскопической ТМЭ может быть ниже [35].

Вопрос о выборе оптимального оперативного доступа для выполнения ТМЭ является предметом споров уже долгое время. В 2009 году вышла работа Laurent C. et al, в которой проанализированы результаты лечения 471 пациента, из которых 238 была выполнена лапароскопическая ТМЭ и 233 – открытая операция. Авторы не выявили различий в частоте местных рецидивов (3,9% и 5,5%, $p=0,371$), безрецидивной выживаемости (82% и 79%, $p=0,52$), при этом конверсия не оказывала влияния на данные показатели [41]. Напротив, в исследовании «PROCARE» предиктором полной ТМЭ является выполнение операции лапароскопическим доступом или выполнение конверсии с лапароскопического доступа до лапаротомного ($p=0,014$) [33]. Наиболее крупная работа по изучению влияния оперативного доступа на качество ТМЭ и препарата – опубликованное в 2014 году исследование Cochrane [42]. В нем не выявлено различий между лапароскопической и открытой ТМЭ при сравнении циркулярной границы резекции и количества удаленных лимфатических узлов. Campa-Thompson M. et al. указывают, что в настоящее время нет твердого ответа на вопрос: как выбор оперативного доступа может повлиять на качество препарата ТМЭ [43].

По мере развития роботических технологий, их роль в колоректальной хирургии начинает стремительно возрастать. Несмотря на то, что подавляющая часть хирургов используют эту технологию для выполнения право- или левосторонней гемиколэктомии, простота использования и относительный комфорт во время операции, дали возможность хирургам сделать первые шаги в лечении опухолей прямой кишки. В последние годы, отмечается повышенный интерес к выполнению роботического ТМЭ, в том числе, опубликованы работы, сравнивающие результаты выполнения открытой, лапароскопической и роботической ТМЭ.

Baik S.H. et al. сообщили о результатах 370 ТМЭ,

выполненных лапароскопическим и робот-ассистированным доступом. При этом качество ТМЭ, а так же 5-летняя выживаемость не отличаются при сравнении двух групп, кроме того, авторы указывают, что результаты аналогичны и при открытом доступе [44], что находит подтверждения и в других работах [45].

Вопрос улучшения результатов выполнения ТМЭ является актуальным последние десятилетия. Наиболее значимым событием в хирургии рака прямой кишки за последние годы, помимо внедрения лапароскопического доступа, можно считать новое «открытие» транслюминальной хирургии. В 2013 году Heald R. [46] написал: «Я прогнозирую, что 2013 год станет годом эндоскопических трансанальных технологий в радикальном низком выделении прямой кишки и наложении анастомоза», ссылаясь на опыт Lerooy et al. [47], Lacy et al. [48], Atallah et al. [49], которые пришли к выводу, что выделение прямой кишки «снизу» технически выполнить легче, чем «сверху» при лапароскопическом или открытом доступе. Предварительно опубликованные работы указывают на сопоставимые онкологические результаты при сравнении трансанальной ТМЭ (ТА ТМЭ) с лапароскопическим и открытым доступом. В своем письме Heald [46] указывает, что сочетание трансанального доступа, применение газонепроницаемого уплотнителя заднего прохода, работа в «правильном» слое, позволяет выделять прямую кишку «снизу вверх», что само по себе является революцией в хирургии рака прямой кишки. По мнению Atallah et al. [49], применение трансанальных технологий позволило упростить выделение дистального отдела прямой кишки и улучшить качество препарата после ТМЭ при работе в условиях «трудного» таза. Эти же авторы [50] в своей работе показали, что минимально допустимый порог лимфатических узлов – 12, был достигнут у 80% пациентов при ТА ТМЭ, а макроскопически «полный» препарат ТМЭ был отмечен в 89% случаев.

В своей работе Lacy et al. указывают на увеличение числа «полных» препаратов ТМЭ и постулирует, что данная методика может иметь преимущества перед открытым и лапароскопическим доступом, особенно у мужчин с узким тазом, позволяя проводить более точную диссекцию тканей, выделять и сохранять нервы [48]. В 2014 году Velthuis et al. представили 25 случаев ТА ТМЭ. В своей работе авторы указывают на увеличение числа «полных» ТМЭ – 96% при сравнении с лапароскопической ТМЭ – 72%, а так же постулируют, что применение ТА методики выполнения ТМЭ имеет существенное значение для достижения хорошего качества препарата [51].

Результаты выполнения 80 ТА ТМЭ представлены в работе Veltcamp et al., в которой указывается на увеличение числа полных ТМЭ до 88% при сравнении с лапароскопической ТМЭ [52]. Vjorn M.X. et al. удалось проанализировать все описанные в мировой литературе случаи выполнения ТА ТМЭ. В работе упоминаются 336 случаев выполнения реверсивных операций, причем большая часть препаратов имели Grade 3. Авторы указывают, что применение ТА ТМЭ наиболее показано пациентам отдельных групп – мужчины, пациенты с высоким ИМТ и расположением опухоли ниже 10 см от анального канала. Вместе с тем, преимущества ТА ТМЭ будут не столь явными у пациентов с высоко расположенными опухолями прямой кишки (выше 10 см), у женщин, а так же в случаях, когда предполагается выведение колостомы без формирования анастомоза. Потенциальными преимуществами методики являются: точное рассечение тканей (и, как следствие, лучшие онкологические результаты), лучшие условия для формирования низкого анастомоза, снижение риска позитивной дистальной линии резекции, что обусловлено визуальным контролем внутри просвета кишки [53].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тотальная мезоректумэктомия является стандартом лечения рака средне- и нижеампулярного отдела прямой кишки. Качество препарата ТМЭ играет первостепенную роль в развитии местных рецидивов и влияет на общую безрецидивную выживаемость пациентов. Несмотря на то, что не получено достоверных данных о влиянии открытой, лапароскопической или роботической методики выполнения ТМЭ на качество препарата, именно лапароскопический доступ наиболее предпочтителен в силу сокращения периода пребывания в стационаре после операции, снижения уровня послеоперационной боли, снижения длительности и объема потребляемых анальгетиков. Результаты мета-анализов показывают, что использование ТА ТМЭ приводит к увеличению числа «полных» препаратов после ТМЭ и не приводит к снижению онкологических результатов лечения. ТА ТМЭ – это новая процедура, которая потенциально имеет преимущества при выделении дистальной части прямой кишки, особенно у тучных пациентов, пациентов мужского пола с узким тазом. Комбинированный доступ – лапароскопический трансабдоминальный этап и ТА выделение прямой кишки являются одним из возможных путей улучшения результатов лечения больных с опухолью прямой кишки низкой локализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Glimelius B., Tiet E., Cervantes A. et al. Rectal cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann. Oncol.* – 2013; 24 (6): 81-8.
2. Monson J.R., Weiser M.R., Buie W.D. et al. Practice parameters for the management of rectal cancer (revised). *Dis. Colon Rectum.* – 2013; 56 (5): 535-50.
3. Heald R.J., Husband E.M., Ryall R.D. Recurrence and survival after total mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet.* – 1986; 1: 1479-1482.
4. Jonnesco T. Appareil digestif. In: Poirier P, Charpy A. eds. *Traite d'anatomie Humaine. Vol. IV. 2nd ed.* Paris: Masson et Cie. – 1901: 372-373.
5. Gerota D. Die lymphgefasse des rectums und des anus. *Archive fur Anatomie und Physiologie. Anatomische Abtheilung.* – 1895: 240-256.
6. Waldeyer W. Das Becken. Bohn: Cohen. – 1899.
7. Chapuis P., Bokey L., Fahrner M. et al. Mobilization of the rectum: anatomic concepts and the bookshelf revisited. *Dis. Colon Rectum.* – 2002; 45: 1-9.
8. Heald R.J., Husband E.M., Ryall R.O. The mesorectum in rectal surgery: the clue to pelvic recurrence? *Br. J. Surg.* – 1982; 69: 613-616.
9. Abel A.L. The modern treatment of cancer of the rectum. *Milwaukee Proc.* – March 3-5, 1931: 296-300.
10. Heald R.J. A new approach to rectal cancer. *Br. J. Hosp. Med.* – 1979; 22: 277-281.
11. Martling A.L., Holm T., Rutqvist L.E. et al. Effect of a surgical training programme on outcome of rectal cancer in the County of Stockholm. Stockholm Colorectal Cancer Study Group. Basingstoke Bowel Cancer Research Project. *Lancet.* – 2000; 356: 93-96.
12. MacFarlane J.K., Ryall R.D., Heald R.J. Mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet.* – 1993; 341: 457-460.
13. Enker W.E., Thaler H.T., Cranor M.L. et al. Total mesorectal excision in the operative treatment of carcinoma of the rectum. *J. Am. Coll Surg.* – 1995; 181: 335-346.
14. Moriya Y., Sugihara K., Akasu T. et al. Importance of extended lymphadenectomy with lateral node dissection for advanced lower rectal cancer. *World J. Surg.* – 1997; 21: 728-732.
15. Heald R.J., Moran B.J., Ryall R.D. et al. Rectal cancer: the Basingstoke experience of total mesorectal excision, 1978-1997. *Arch. Surg.* – 133 (8): 894-899.
16. Kapiteijn E., Marijnen C.A., Nagtegaal I.D. et al. Preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision for resectable rectal cancer. *N. Engl. J. Med.* – 2001; 345: 638-646.
17. Wibe A., Eriksen M.T., Syse A. et al. Total mesorectal excision for rectal cancer – what can be achieved by a national audit? *Colorectal Dis.* – 2003; 5: 471-477.
18. Campa-Thompson M., Weir R., Calcetera N. et al. Pathologic processing of the total mesorectal excision. *Clinics in colon and rectal surgery.* – 2015; 28: 43-52.
19. Kusters M., Marijnen C.A., van de Velde C.J. et al. Patterns of local recurrence in rectal cancer; a study of the Dutch TME trial. – 2010. *EJSO* 36: 470-476.
20. Maslekar S., Sharma A., Macdonald A. et al. Mesorectal grades predict recurrences after curative resection for rectal cancer. *Dis. Colon Rectum.* – 2007; 50: 168-175.
21. Nagtegaal I.D., van de Velde C.J., van der Worp E. et al. Macroscopic evaluation of rectal cancer resection specimen: clinical significance of the pathologist in quality control. – *JCO* 2002; 20: 1729-1734.
22. Quirke P. Training and quality assurance for rectal cancer: 20 years of data is enough. *Lancet.* – 2003; 4: 695-702.
23. 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: 996-999.
24. Simunovic M.R., DeNardi F.G., Coates A.J. et al. Product analysis and initial reliability testing of the total mesorectal excision-quality assessment instrument. *Ann. Surg. Oncol.* – 2014; 21: 2274-2279.
25. Beattie G.C., McAdam T.K., Elliott S. et al. Improvement in quality of colorectal cancer pathology reporting with a standardized proforma – a comparative study. *Colorectal disease.* – 2003; 5: 558-562.
26. Quirke P., Morris E. Reporting colorectal cancer. *Histopathology.* – 2007; 50: 103-112.
27. Hyuk Baik S., Kyu Kim N., Young Lee K. et al. Factors Influencing Pathologic Results after Total Mesorectal Excision for Rectal Cancer: Analysis of Consecutive 100 Cases. *Ann. Surg. Oncol.* – 2007; 5: 5.
28. Stewart D.B., Dietz D.W. Total mesorectal excision: What are we doing? *Clin. Colon Rectal. Surg.* – 2007; 20 (3): 190-202.
29. Havenga K., Grossmann I., DeRuiter M. et al. Definition of total mesorectal excision, including the perineal phase: technical considerations. *Digestive diseases.* – 2007; 25: 44-50.
30. Phang P.T. Total mesorectal excision: technical aspects. *Can. J. Surg.* – 2004; 47 (2): 130-137.
31. Jeyarajah S., Sutton C.D., Miller A.S. et al. Factors that influence the adequacy of total mesorectal excision for rectal cancer. *Colorectal disease.* – 2007; 9: 808-815.
32. Deng H., Chen H., Zhao L. Quality of laparoscopic total mesorectal excision: results from a single institution in China. *Hepatogastroenterology.* – 2015; 62: 264-267.
33. Leonard D., Penninckx F., Fieuws S. et al. PROCARE, a multidisciplinary Belgian Project on Cancer of the Rectum. Factors predicting the quality

- of total mesorectal excision for rectal cancer. *Ann. Surg.* – 2010; 252 (6): 982-988.
34. Sebag-Montefiore D., Stephens R.J., Steele R. et al. Preoperative radiotherapy versus selective postoperative chemoradiotherapy in patients with rectal cancer (MRC CR07 and NCIC-CTG C016): a multicentre, randomised trial. *Lancet.* – 2009; 373 (9666): 811-20.
35. 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): 90-98.
36. Mendez M.A., Wilcox R., Callas P.W. et al. Tumor Location may Affect Total Mesorectal Excision Quality. *Colorectal Cancer: Open Access.* – 2016; Vol. 2 No. 1 (12): 1-6.
37. Lacy A.M., Garcia-Valdecasas J.C., Delgado S. et al. Laparoscopy- assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial. *Lancet.* – 2002; 359: 2224-2229.
38. Leung K.L., Kwok S.P., Lam S.C. et al. Laparoscopic resection of rectosigmoid carcinoma: prospective randomised trial. *Lancet.* – 2004; 363: 1187-1192.
39. Wu W.X., Sun Y.M., Hua Y.B. et al. Laparoscopic versus conventional open resection of rectal carcinoma: a clinical comparative study. *World J. Gastroenterol.* – 2004; 10: 1167-1170.
40. 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): 821-8.
41. Laurent C., Leblanc F., Wutrich P. et al. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: long-term oncologic results. *Ann. Surg.* – 2009; 250: 54-61.
42. Vennix S., Pelzers L., Bouvy N. et al. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer. *The Cochrane database of systematic reviews* 4: Cd005200.
43. Baik S.H., Kim N.K., Lim D.R. et al. Oncologic outcomes and perioperative clinicopathologic results after robot-assisted tumor-specific mesorectal excision for rectal cancer. *Ann. Surg. Oncol.* – 2013; 20: 2625-2632.
44. Pucci M.J., Beekley A.C. Use of robotics in colon and rectal surgery. *Clin. Colon Rectal Surg.* – 2013; 26: 39-46.
45. Heald R.J. A new solution to some old problems: transanal TME. *Tech. Coloproctol.* – 2013; 17: 257-258.
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: 226-230.
47. Lacy A.M., Adelsdorfer C., Delgado S. et al. Minilaparoscopy-assisted transrectal low anterior resection (LAR): a preliminary study. *Surg. Endosc.* – 2013; 27: 339-346.
48. Atallah S., Nassif G., Polavarapu H. et al. Robotic-assisted transanal surgery for total mesorectal excision (RATS-TME): a description of a novel surgical approach with video demonstration. *Tech. Coloproctol.* – 2013; 17: 441-447.
49. Atallah S., Martin-Perez B., Albert M. 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.* – 2013; 13: 1095-1097.
50. Velthuis S., Nieuwenhuis D.H., Ruijter T.E., et al. Transanal versus traditional laparoscopic total mesorectal excision for rectal carcinoma. *Surg. Endosc.* – 2014; 28 (12): 3494-9.
51. Velthuis H.M., Deijen C.L., Velthuis S. et al. Transanal total mesorectal excision for rectal carcinoma: short-term outcomes and experience after 80 cases. *Surg. Endosc.* – 2016; 30 (2): 464-70.
52. Perdawood S.K., Al Khefagie. Transanal vs laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer: initial experience from Denmark. *Colorectal Dis.* – 2016; 18 (1): 51-58.