

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2019-18-4-37-85>

ОТКРЫТАЯ, ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ И ТРАНСАНАЛЬНАЯ МЕЗОРЭКТУМЭКТОМИЯ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И СЕТЕВОЙ МЕТААНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Хильков Ю.С., Пономаренко А.А., Рыбаков Е.Г., Шелыгин Ю.А.

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

ВВЕДЕНИЕ. На сегодняшний день нет исследований, посвященных сравнению открытой, лапароскопической и трансанальной мезоректумэктомии.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Сравнить непосредственные результаты всех методов ТМЭ с помощью метанализа данных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Систематический обзор выполнен в соответствии с практикой и рекомендациями PRISMA.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Сорок одна статья была включена в анализ, из которых 14 исследований, посвящены сравнению трансанальной ТМЭ (ТА ТМЭ) ($n=480$) с лапароскопической ТМЭ (ЛА ТМЭ) ($n=5344$), 26 исследований – сравнению ЛА ТМЭ с открытой ТМЭ (ОТМЭ) ($n=6820$) и 1 исследование – сравнению ОТМЭ с ТА ТМЭ. Качество мезоректумэктомии Grade 3 статистически значимо встречалось чаще при ЛА ТМЭ в сравнении с ОТМЭ ($OWH=1,24$, ДИ 1.09-1.40, $p=0,001$), при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ статистической разницы получено не было ($p=0,36$). Сетевой метанализ данных по качеству мезоректумэктомии Grade 3, не выявил статистических различий ни при одном из методов. Позитивная циркулярная граница резекции (ЦГР) отмечается реже при ТА ТМЭ, в сравнении с ЛА ТМЭ ($OWH=2,58$, ДИ 1.34-4.97, $p=0,005$), при сравнении ЛА ТМЭ с ОТМЭ позитивная ЦГР встречалась реже при ЛА ТМЭ ($OWH=0,73$, ДИ 0.63-0.85, $p<0,0001$). По частоте послеоперационных осложнений, сравнивая ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ, различий не выявлено ($p=0,72$), однако при сравнении ЛА ТМЭ с ОТМЭ, их частота статистически значимо меньше в группе ЛА ТМЭ ($OWH=0,75$, ДИ 0.68-0.82, $p<0,0001$). Сетевой метанализ демонстрирует, что частота послеоперационных осложнений при ЛА ТМЭ меньше, чем при ОТМЭ ($OWH=0,75$, ДИ 0.65-0.84).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Методика трансанальной ТМЭ является сопоставимой по эффективности с лапароскопической и открытой, а по некоторым параметрам, таким как позитивная ЦГР, качество мезоректумэктомии Grade 1, частота конверсии, послеоперационная задержка мочеиспускания, может давать возможность получать лучшие результаты.

[**Ключевые слова:** рак прямой кишки, хирургия, мезоректум, тотальная мезоректумэктомия, ТМЭ, лапароскопия, трансанальная, ТА ТМЭ]

Для цитирования: Хильков Ю.С., Пономаренко А.А., Рыбаков Е.Г., Шелыгин Ю.А. Открытая, лапароскопическая и трансанальная мезоректумэктомия: систематический обзор литературы и сетевой метанализ эффективности. Колопроктология. 2019; т. 18 № 4(70), с. 37-85.

OPEN, LAPAROSCOPIC AND TRANSANAL TOTAL MESORECTAL EXCISION: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND NETWORK META ANALYSIS

Khilkov Yu.S., Ponomarenko A.A., Rybakov E.G., Shelygin Yu.A.

State Scientific Centre of Coloproctology of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia

AIM: to compare the effectiveness of different methods of total mesorectumectomy (TME).

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

RESULTS: Forty-one papers were included in the analysis. Fourteen studies were for transanal total mesorectumectomy (TA TME) ($n=480$) compared with laparoscopic (LA TME), 26 – for LA TME vs open ($n=6820$), 1 – for open vs TA TME. There was no significant difference between open TME, LA TME and TA TME in grade 3 quality of mesorectumectomy by Quirke. The positive circular resection margin (CRM) is less often in TA TME group, then LA TME ($OR=2.58$, CI 1.34-4.97, $p=0.005$). There was significantly lower positive CRM rate in LA TME than open TME ($OR=0.73$, CI 0.63-0.85, $p<0.0001$). There were no significant differences in postoperative complications rates between LA TME and TA TME ($p=0.72$). Network meta-analysis showed less postoperative complications followed LA TME than open TME ($OR=0.75$, CI 0.65-0.84).

CONCLUSION: TA TME is comparable with laparoscopic and open TME in short term results. Rates of positive CRM, the quality of Grade 1 mesorectal excision, the conversion rate, the postoperative urinary dysfunction, may have better results in TA TME.

[**Key words:** rectal cancer, surgery, mesorectum, total mesorectal excision, TME, laparoscopy, transanal, TATME]

For citation: Khilkov Yu.S., Ponomarenko A.A., Rybakov E.G., Shelygin Yu.A. Open, laparoscopic and transanal total mesorectal excision: a systematic literature review and network meta analysis. Koloproktologia. 2019; v. 18, no. 4(70), pp. 37-85.

Адрес для переписки: Хильков Ю.С., ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих» Минздрава России, ул. Салама Адиля, д. 2, Москва, 123423;

e-mail: yuriy.hilkov@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Тотальная мезоректумэктомия (ТМЭ) в настоящее время является общепринятым стандартом хирургии рака прямой кишки. Применение технологии ТМЭ позволяет снизить частоту местных рецидивов с 17% до 6% и увеличить 5-летнюю и 10-летнюю выживаемость на 50% [1].

Применение лапароскопического подхода для выполнения ТМЭ при резекции прямой кишки продемонстрировало сопоставимые результаты патоморфологического качества удаленного препарата, частоты рецидивов, 3-летней и 5-летней выживаемости в сравнении с открытой операцией в мультицентровых рандомизированных исследованиях [2-4]. Такие факторы как: местнораспространенный характер опухоли, узкий малый таз, ожирение создают трудности в выполнении открытой и лапароскопической резекции прямой кишки с ТМЭ. Для выполнения лапароскопических резекций ожирение и местнораспространенный характер опухоли могут являться относительными противопоказаниями, тем не менее, ряд авторов выполняют лапароскопические резекции при местнораспространенном раке прямой кишки [5,6] и/или ожирении с индексом массы тела (ИМТ) $>30 \text{ кг}/\text{м}^2$ [7]. Другой особенностью открытых и лапароскопических операций является плохая визуализация дистальной границы резекции прямой кишки.

В 2010 году, был предложен метод трансанальной ТМЭ (технология мобилизации прямой кишки «снизу вверх»), обеспечивающий более прецизионную технику выделения мезоректальной клетчатки в дистальных отделах прямой кишки, в особенности при диссекции по передней полуокружности прямой кишки. В исследованиях [8,9] трансанальная ТМЭ продемонстрировала сопоставимые результаты по качеству удаленного препарата прямой кишки, при отдельном сравнении как с лапароскопической, так и с открытой резекцией [10-12]. В исследований показано, что ТМЭ технически более удобна при использовании трансанальной технологии в сравнении с открытой или лапароскопической. По данным сравнительного исследования Velthuis S. и соавт. (2014), качество удаленного препарата, соответствующее grade 3 в группе ТАТМЭ, встречалось у 24 пациентов против 18 в группе лапароскопической ТМЭ ($p<0,05$) [13].

ЦЕЛЬ

Цель данного метаанализа – сравнить непосредственные результаты всех методов ТМЭ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Систематический обзор и метаанализ выполнены в соответствии с практикой и рекомендациями The preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA) [14]. Поиск литературы проводился при помощи электронной базы медицинской литературы Medline, за весь период отраженный в базе данных по 9 ноября 2018 года. Ключевые термины запроса: «rectal cancer», «surgery», «mesorectum», «total mesorectal excision», «TME», «laparoscopy», «transanal», «ТАТМЭ». Из запроса были исключены исследования на животных. Дополнительно проводился литературный поиск по библиографическим данным отобранных исследований с целью выявления ненайденных статей при первоначальном поиске. В систематический обзор и метаанализ были включены полнотекстовые статьи на английском языке, сравнивающие выполнение тотальной мезоректумэктомии трансанальным, лапароскопическим или открытым способом.

Статистический анализ

Статистический анализ при прямом сравнении методик проводили при помощи программы Review Manager 5.3. Сетевой метаанализ проводился при помощи программы WinBugs version 1.6.1 (NetMeta XI: Dichotomous data An Excel Tool for WinBugs). При выборе фиксированной или случайной модели сравнения, оценивалось значение параметра DIC (deviance information criterion) в программе WinBugs version 1.6.1 [15]. Суммарное значение дихотомических данных описано в виде отношения шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (ДИ). ОШ рассчитывали по методу Peto, если одно из значений двухпольной таблицы равнялось 0. Статистическую гетерогенность среди исследований оценивали с помощью χ^2 теста. Статистически значимой гетерогенностью считали $I^2>50\%$ и $p<0,1$.

Результаты поиска

После составления запроса в PubMed в базе Medline найдено 9722 публикаций (Диаграмма 1). После скранинга осталось 221 полнотекстовых исследований. На следующем этапе были исключены обзоры литературы, клинические случаи. Дополнительно был произведен поиск среди отобранных статей для анализа, в списках литературы, что позволило выявить 10 исследований. В итоге в анализ включено 42 статьи, сравнивающих методики выполнения тотальной мезоректумэктомии между собой, из которых 14 исследований, сравнивающих трансанальную ТМЭ с лапароскопической, 26 исследований, сравнивающих лапароскопическую ТМЭ с открытой и 1 исследование, сравнивающее

Таблица 1. Характеристика исследований, сравнивающих лапароскопическую тотальную мезоректумэктомию с трансанальной

Автор	Год	Период	Страна	Тип	Шкала качества	N		Пол М/Ж	
						ЛА ТМЭ	ТА ТМЭ	ЛА ТМЭ	ТА ТМЭ
Velthuis et al. [13]	2014	2012-2013	Нидерланды	просп	8	25	25	18/7	18/7
Denost et al. [16]	2014	2008-2012	Франция	ранд	7	50	50	32/18	37/13
Perdawood et al. [9]	2015	2013-2015	Дания	просп	7	25	25	19/6	19/6
De' Angelis et al. [17]	2015	2011-2014	Германия	просп	7	32	32	21/11	21/11
Fernandez-Hevia et al. [18]	2015	2011-2013	Испания	просп	7	37	37	22/15	24/13
Chen et al. [11]	2015	2013-2015	Китай	просп	7	100	50	76/24	38/12
Lelong et al. [8]	2016	2008-2013	Франция	просп	7	38	34	22/16	23/11
Marks et al. [19]	2016	2012-2014	США	просп	8	17	17	н/д	н/д
Rasulov et al. [20]	2016	2013-2015	Россия	просп	8	23	22	14/9	11/11
Chouillard et al. [21]	2016	2011-2014	Италия	просп	8	15	18	7/8	6/12
Chang et al. [22]	2017	2014-2017	Китай	просп	7	23	23	13/10	13/10
Mege et al. [23]	2018	2014-2017	Франция	просп	8	34	34	23/11	23/11
Persiani et al. [24]	2018	2007-2017	Италия	просп	8	46	46	31/15	30/16
Veltcamp Helbach et al. [25]	2018	2009-2015	Нидерланды	просп	7	32	32	20/12	22/10

открытую методику выполнения ТМЭ с трансанальной. Одно исследование Perdawood S.K. и соавт. [12] было исключено из анализа, т.к. были представлены дублирующие данные исследования [9].

Получение данных

Интересующими данными, из включенных в анализ исследований, являлись: автор, год публикации, дизайн исследования, число больных в группах (трансанальной ТМЭ, лапароскопической ТМЭ и открытой ТМЭ), соотношение лиц мужского пола

к женскому в группах, возраст, ИМТ, наличие операций в анамнезе, размер опухоли, неоадьювантная ХЛТ в анамнезе, длительность операции, частота конверсий, кровопотеря, частота и структура интра- и послеоперационных осложнений, качество ТМЭ, латеральная и дистальная границы резекции.

Критерии включения и исключения

Критерии включения в анализ: оперативные вмешательства на прямой кишке по поводу рака, с тотальной мезоректумэктомией, выполненные одним из



Диаграмма 1. Поиск источников литературы

Таблица 2. Характеристика исследований, сравнивающих трансаналльную тотальную мезоректумэктомию с открытой

Автор	Год	Период	Страна	Тип	Шкала качества	N		Пол М/Ж	
						ТА ТМЭ	Отк. ТМЭ	ТА ТМЭ	Отк. ТМЭ
Kazieva et al. [10]	2016	2013-2016	Россия	просп	8	35	35	22/13	21/14

Таблица 3. Характеристика исследований, сравнивающих лапароскопическую тотальную мезоректумэктомию с открытой

Автор	Год	Период	Страна	Тип	Шкала качества	N		Пол М/Ж	
						ЛА ТМЭ	Отк. ТМЭ	ЛА ТМЭ	Отк. ТМЭ
Wu et al. [26]	2016	2010-2015	Китай	ретро	8	169	89	105/64	54/35
Baik et al. [27]	2011	2002-2005	США	просп	9	54	108	37/17	62/46
Kang et al. (Corean Trial) [28]	2010	2006-2009	Корея	ранд	9	170	170	110/60	110/60
Pas et al. (Color II) [29]	2013	2004-2010	Нидерланды	ранд	9	699	345	448/251	211/134
Stevenson et al. (ALaCaRT) [30]	2015	2010-2014	Австралия	ранд	9	238	235	160/78	151/84
Fleshman et al. (ACOSOGZ6051) [31]	2015	2008-2013	США	ранд	9	242	239	156/86	158/81
Gouvas et al. [32]	2009	2004-2007	Греция	просп	8	45	43	26/19	23/20
Kim et al. [33]	2015	2002-2011	Корея	ретро	7	131	176	77/54	89/87
Cho et al. [34]	2015	2003-2008	Корея	ретро	9	211	422	133/78	273/149
Kellokumpu et al. [6]	2012	1999-2006	Финляндия	просп	9	100	91	65/35	65/26
McKay et al. [35]	2012	2001-2008	Австралия	ретро	8	157	388	н/д	н/д
Breukink et al. [36]	2005	1996-2003	Нидерланды	проп	8	41	41	25/16	23/18
Khaikin et al. [37]	2008	2004-2006	США	ретро	9	32	50	13/19	30/20
Laurent et al. [38]	2007	1994-2006	Франция	ретро	9	238	233	140/98	156/77
Law et al. [39]	2006	2000-2004	Китай	просп	8	98	167	68/30	112/55
Lelong et al. [40]	2006	1998-2004	Франция	просп	8	104	68	н/д	н/д
Leung et al. [41]	1998	1993-1996	Китай	просп	9	25	34	15/10	21/13
Liang et al. [42]	2011	2004-2008	Китай	ранд	9	169	174	104/65	92/82
Lujan et al. [43]	2009	2002-2007	Испания	ранд	9	101	103	64/39	62/39
Lujan et al. [44]	2012	по 2010	Испания	просп	9	1387	3018	903/484	2022/996
Morino et al. [45]	2005	н/д	Италия	просп	9	98	93	59/39	57/36
Strohlein et al. [46]	2008	1998-2005	Германия	просп	9	114	275	72/42	163/112
Veenhof et al. [47]	2007	1999-2005	Нидерланды	просп	9	50	50	28/22	32/18
Braga et al. [48]	2007	н/д	Италия	ранд	9	83	85	55/28	64/21
Ng et al. [49]	2008	1994-2005	Китай	ранд	8	51	48	31/20	30/18
Ng et al. [50]	2013	2001-2007	США	ранд	8	40	40	24/16	22/18



Диаграмма 2. Структура описания результатов

Таблица 4. Сравнение исследований на однородность

	ЛА ТМЭ vs ТА ТМЭ	ЛА ТМЭ vs Отк. ТМЭ
Возраст	ОШ=2,06, ДИ 0.39-4.50, p=0,10	ОШ=0,28, ДИ 0.95-0.40, p=0,42
ИМТ	ОШ=0,28, ДИ 0.42-0.98, p=0,43	ОШ=0,10, ДИ 0.46-0.26, p=0,57
Неоадьювантная ХЛТ	ОШ=0,81, ДИ 0.50-1.30, p=0,38	ОШ=1,09, ДИ 0.94-1.26, p=0,27
pT4	ОШ=1,49, ДИ 0.80-2.77, p=0,21	ОШ=1,01, ДИ 0.49-2.07, p=0,98
pN1-N2	ОШ=0,74, ДИ 0.53-1.04, p=0,08	ОШ=1,09, ДИ 0.82-1.44, p=0,56

трех выше указанных способов, сравнение качества мезоректумэктомии, циркулярной и дистальной границы резекции, сравнение частоты и структуры осложнений.

Критерии исключения: дублирование данных между авторами.

Качество исследований

Все исследования были проанализированы по системе оценки качества сравнительных исследований Newcastle – Ottawa Score (NOS) (см. табл. 1, 2, 3). Определение рейтинга качества производилось для каждого исследования. Высококачественным считается исследование при наличии уровня 7 из 9 звезд.

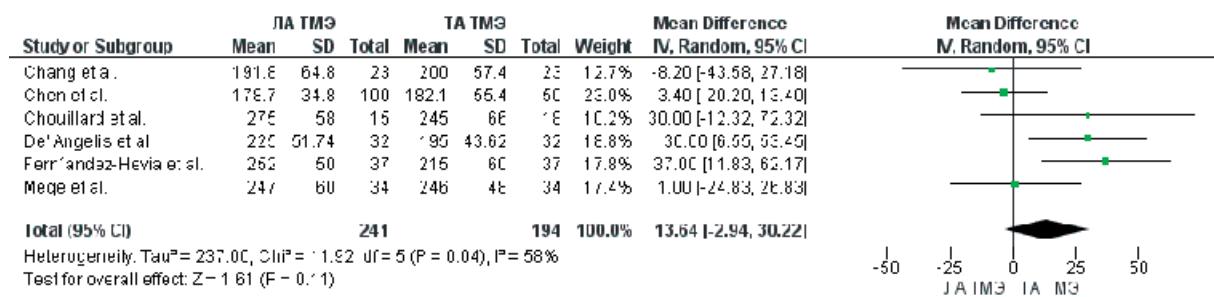
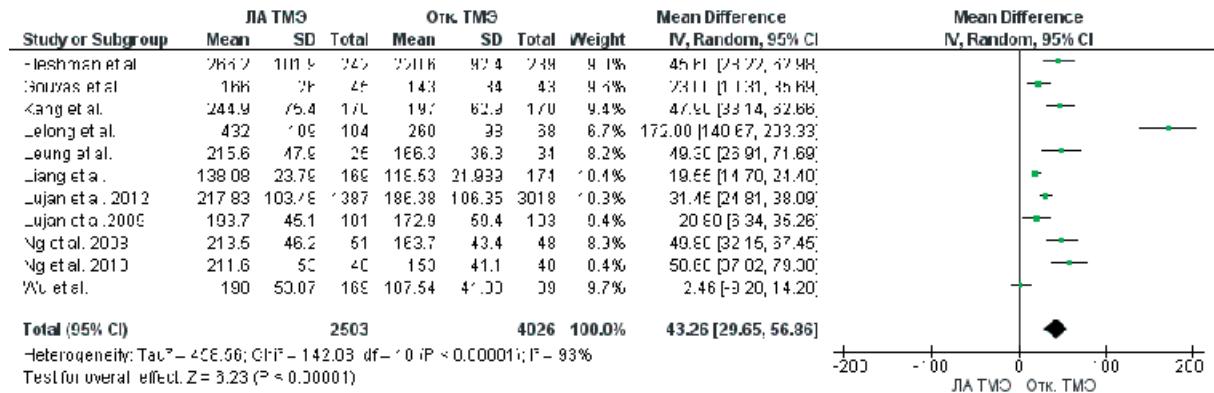
РЕЗУЛЬТАТЫ

По возрасту, индексу массы тела, проведенному неоадьювантному химиолучевому лечению, представленные исследования не имели статистически

значимых различий (Диаграмма 2). Учитывая, что распространенность опухоли определяет непосредственные и отдаленные результаты лечения, а также может служить причиной отказа от лапароскопических оперативных вмешательств, было проведено сравнение на однородность по критерию pT4 и pN1-N2, статистически значимых различий получено не было (Табл. 4).

Интраоперационные показатели

- Длительность оперативного вмешательства при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 1) статистически не различалась ($p=0,11$), но прослеживается тенденция, что оно может быть меньше при ТА ТМЭ, при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 2), была меньше в группе Отк. ТМЭ (ОШ=43,26, ДИ 29.65-56.86, $p<0,00001$).
- Частота конверсии в открытое оперативное вмешательство была меньше в группе ТА ТМЭ (Рис. 3), чем в группе ЛА ТМЭ (ОШ=4.05, ДИ 2.11-7.76, $p<0,0001$).
- Кровопотеря при сравнении ЛА ТМЭ и ТА ТМЭ (Рис. 4) статистически не различалась ($p=0,36$), одна-

**Рисунок 1.** Длительность оперативного вмешательства при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ**Рисунок 2.** Длительность оперативного вмешательства при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

ко она была статистически значимо меньше при ЛА ТМЭ (Рис. 5) в сравнении с Отк. ТМЭ (ОШ=116,59, ДИ 169,62-63,57, $p<0,0001$).

4. Частота интраоперационных осложнений между ЛА ТМЭ и ТА ТМЭ (Рис. 6) была сопоставима ($p=0,22$), при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 7) различий так же не получено ($p=0,61$).

5. По частоте интраоперационных кровотечений нет статистической разницы как при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 8) ($p=0,35$), так и при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 9) ($p=0,54$).

6. Сравнивая ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ по частоте интраоперационного повреждения уретры (Рис. 10), различий

не получено ($p=0,37$).

Послеоперационные показатели

1. Частота послеоперационных осложнений (Рис. 11) не различалась при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ ($p=0,72$), однако она была меньше при ЛА ТМЭ (Рис. 12) в сравнении с Отк. ТМЭ (ОШ=0,75, ДИ 0,68-0,82, $p<0,00001$).

2. При сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ частота несостоительности анастомоза (Рис. 13) близка к статистической разнице, однако прослеживается тенденция к её снижению при ТА ТМЭ (ОШ=2,04, ДИ 0,97-4,28, $p=0,06$). При сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 14)

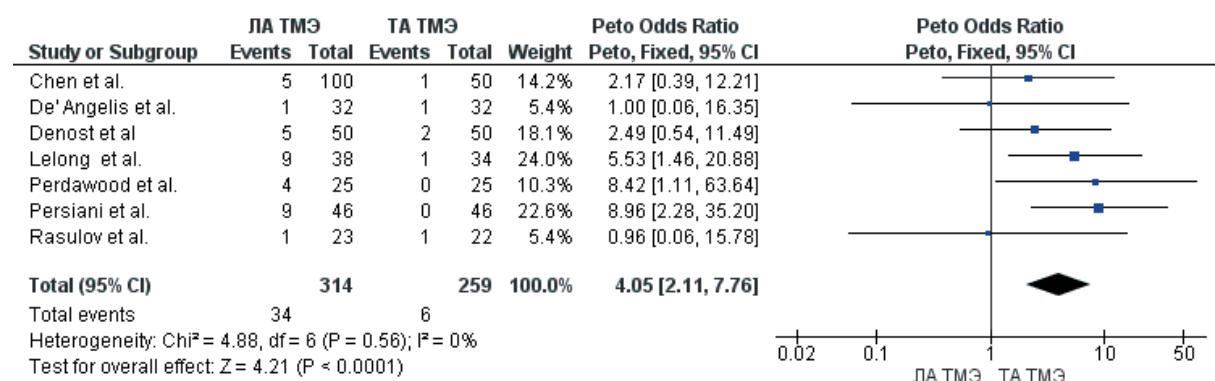


Рисунок 3. Частота конверсии при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

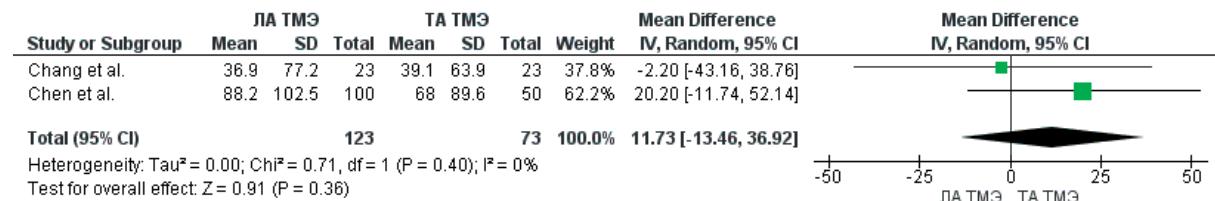


Рисунок 4. Интраоперационная кровопотеря при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

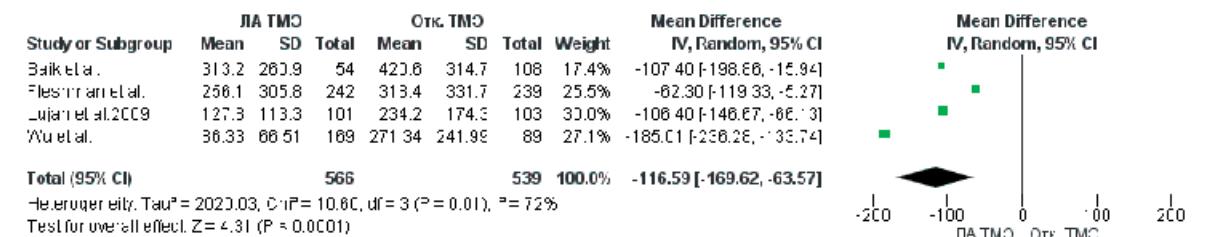


Рисунок 5. Интраоперационная кровопотеря при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

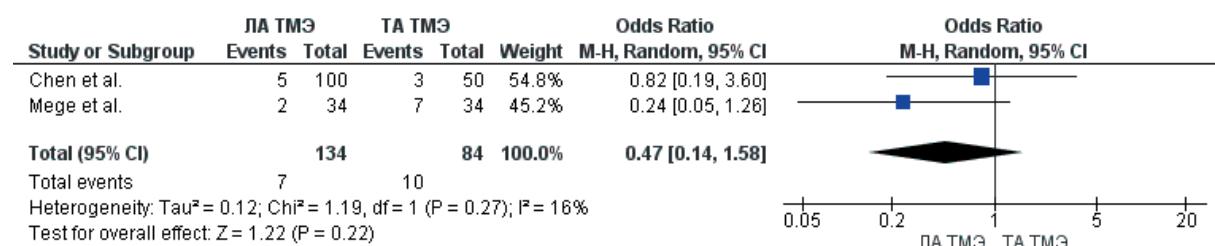


Рисунок 6. Частота интраоперационных осложнений при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

статистической разницы не получено ($p=0,90$).

3. Послеоперационная задержка мочи встречается реже при ТА ТМЭ (Рис. 15) в сравнении с ЛА ТМЭ ($O\bar{W}=2,49$, ДИ 1.12-5.54, $p=0,03$), сравнивая ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 16), различий не получено ($p=0,33$).
4. По частоте послеоперационного пареза ЖКТ не получено различий как при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 17) ($p=0,39$), так и при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 18) ($p=0,83$).
5. Сердечно-легочные осложнения, возникающие в послеоперационном периоде, отмечались реже при ЛА ТМЭ (Рис. 20) в сравнении с Отк. ТМЭ ($O\bar{W}=0,62$, ДИ

0.48-0.81, $p=0,0004$), однако статистической разницы не получено при сравнении ЛА ТМЭ (Рис. 19) и ТА ТМЭ ($p=0,56$).

6. Послеоперационная раневая инфекция возникала реже при ЛА ТМЭ (Рис. 21) в сравнении с Отк. ТМЭ ($O\bar{W}=0,64$, ДИ 0.54-0.76, $p<0,00001$), сравнивая ЛА ТМЭ и ТА ТМЭ (Рис. 22) различий не получено ($p=0,65$).
7. По частоте возникновения послеоперационных абсцессов не получено различий, как при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 23) ($p=0,29$), так и при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 24) ($p=0,67$).
8. Частота послеоперационных кровотечений не

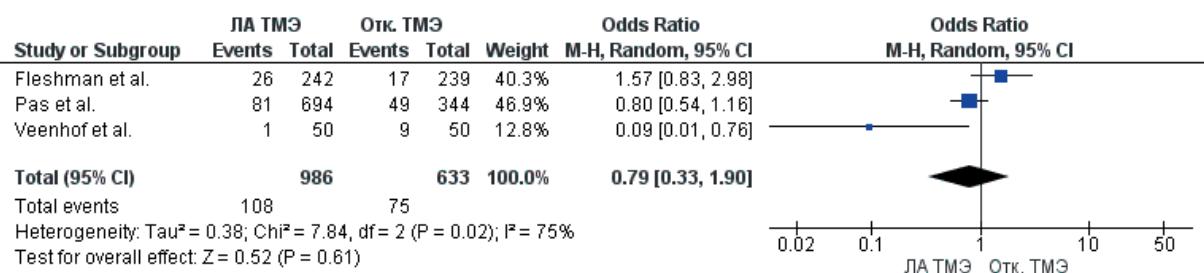


Рисунок 7. Частота интраоперационных осложнений при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ



Рисунок 8. Частота интраоперационных кровотечений при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансаналальной ТМЭ

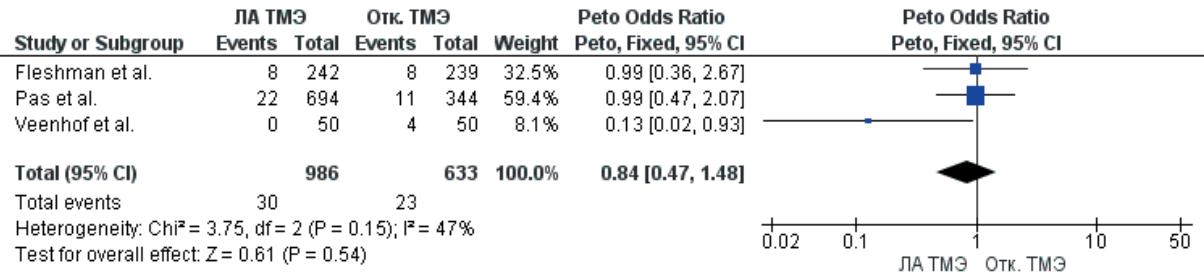


Рисунок 9. Частота интраоперационных кровотечений при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

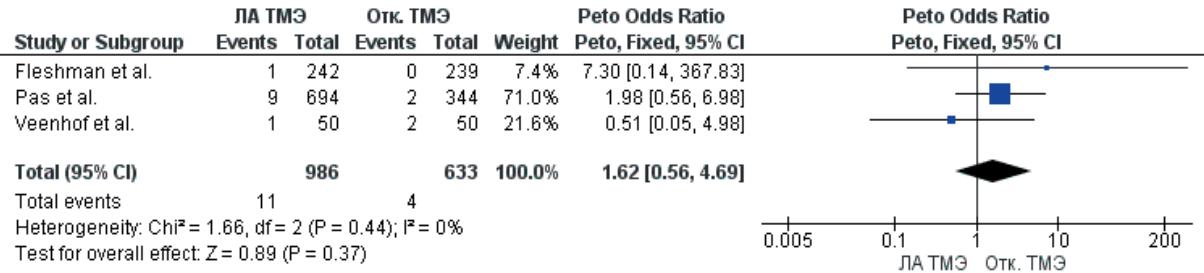


Рисунок 10. Частота интраоперационного повреждения уретры при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

достигла статистической разницы при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 25) ($p=0,20$) и при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 26) ($p=0,79$).

9. Послеоперационный койко-день был меньше при ЛА ТМЭ (Рис. 27), чем при Отк. ТМЭ ($ОШ=2,35$, DI 3.87-0.83, $p=0,002$), при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 28) различий не получено ($p=0,41$).

Морфологическая характеристика

1. Качество мезоректумэктомии Grade 3 статистически значимо встречалось чаще при ЛА ТМЭ (Рис. 29) в сравнении с Отк. ТМЭ ($ОШ=1,24$, DI 1.09-1.40, $p=0,001$), при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 30) статистической разницы получено не было ($p=0,36$).

2. По качеству ТМЭ Grade 2 не получено разницы как

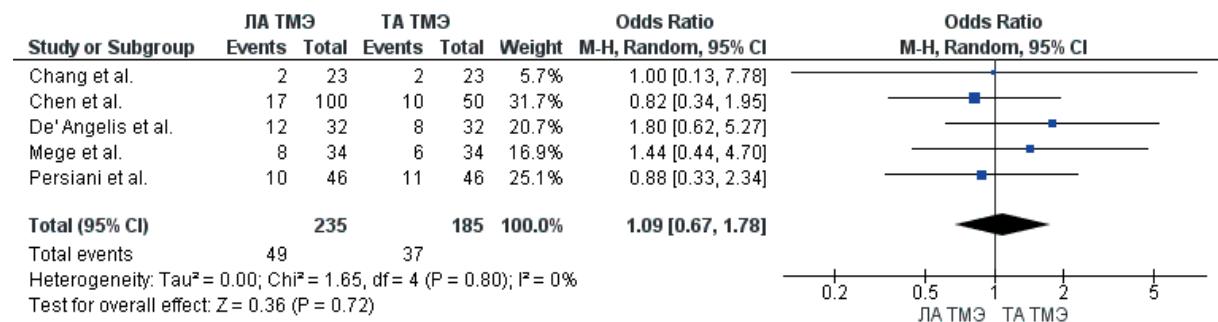


Рисунок 11. Частота послеоперационных осложнений при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

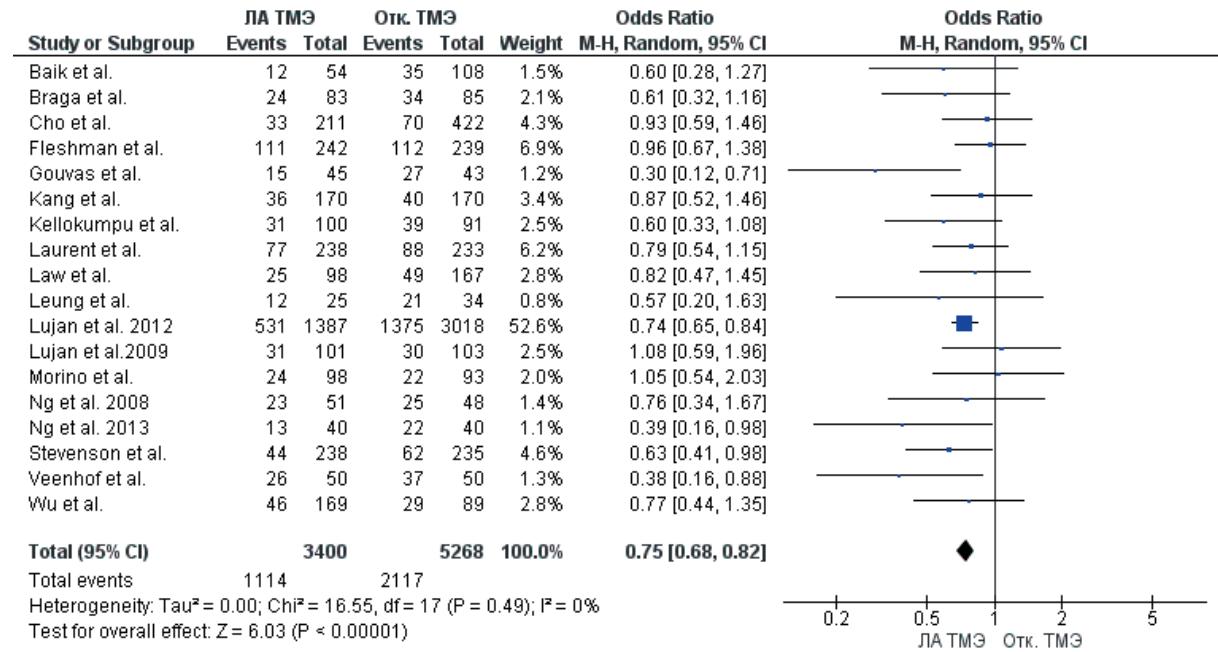


Рисунок 12. Частота послеоперационных осложнений при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

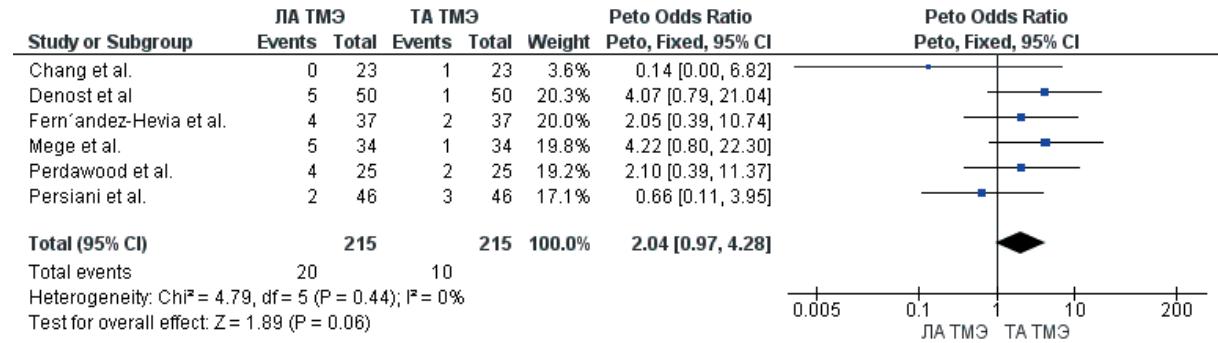


Рисунок 13. Частота несостоятельности анастомоза при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

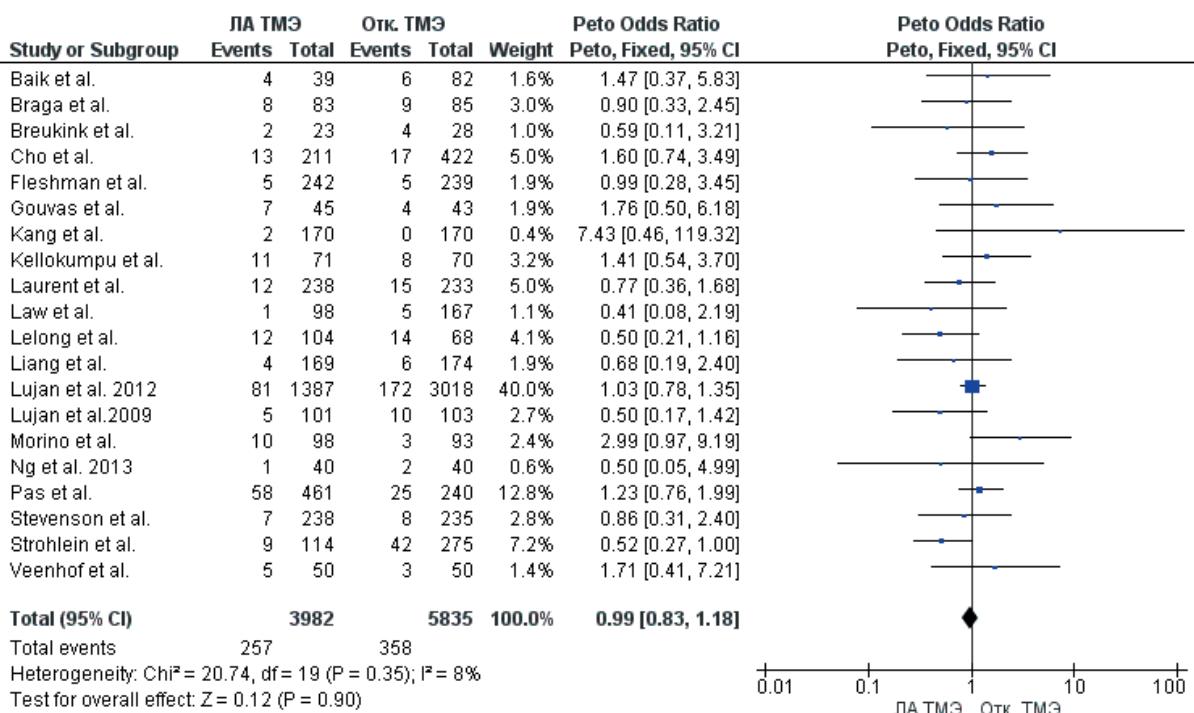


Рисунок 14. Частота несостоительности анастомоза при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

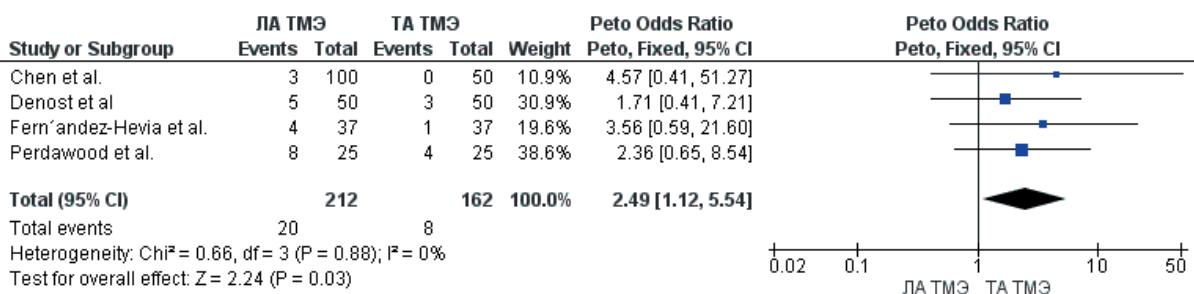


Рисунок 15. Частота послеоперационной задержки мочеиспускания при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансаналной ТМЭ

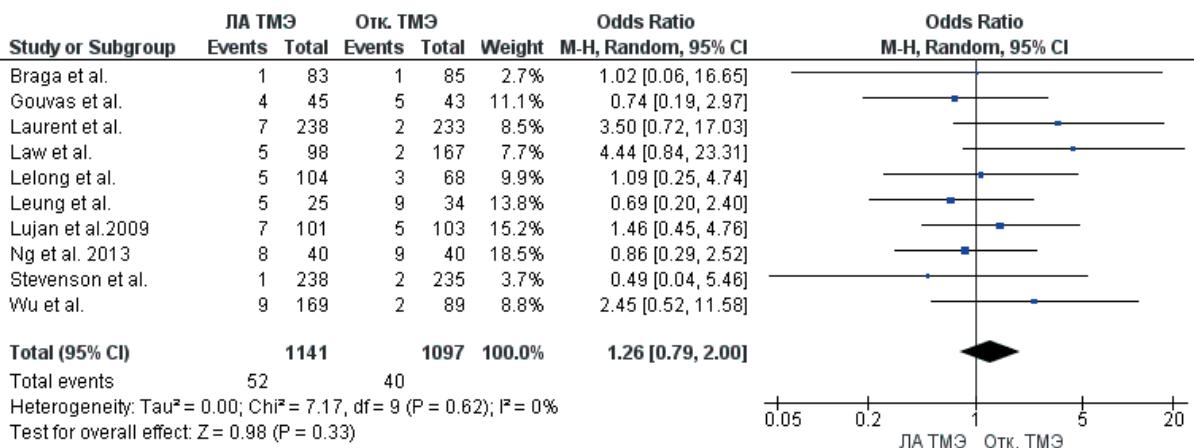


Рисунок 16. Частота послеоперационной задержки мочеиспускания при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 31) ($p=0,95$), так и при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 32) ($p=0,98$).
 3. Наихудшее качество ТМЭ Grade 1 при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 33) не достигло статистической разницы, однако смещение в сторону ТА ТМЭ может свидетельствовать о том, что при ТА ТМЭ наихудшее качество мезоректумэктомии будет встречаться реже, чем при ЛА ТМЭ ($O\text{Ш}=1,58$, ДИ 0.93-2.70, $p=0,09$), при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 34) разницы не получено ($p=0,83$).

4. Позитивная ЦГР встречалась реже при ТА ТМЭ,

в сравнении с ЛА ТМЭ (Рис. 35) ($O\text{Ш}=2,58$, ДИ 1.34-4.97, $p=0,005$), при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 36) позитивная ЦГР встречалась реже при ЛА ТМЭ ($O\text{Ш}=0,73$, ДИ 0.63-0.85, $p<0,0001$).

5. Позитивная ДГР не достигла статистических различий при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 37) ($p=0,53$), при сравнении ЛА ТМЭ и Отк. ТМЭ (Рис. 38) так же не получено различий ($p=0,20$).

6. Дистальная граница резекции статистически не различалась, сравнивая ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ (Рис. 39) ($p=0,23$), и при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 40)

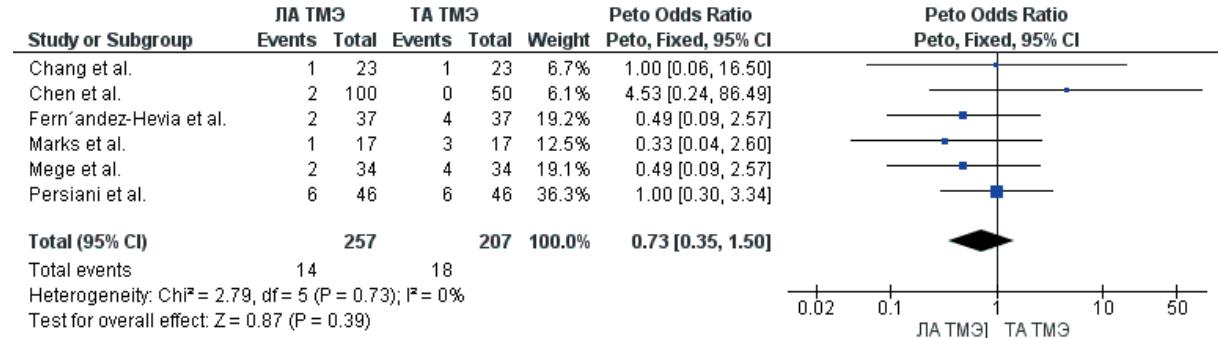


Рисунок 17. Частота послеоперационного пареза ЖКТ при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансаналальной ТМЭ

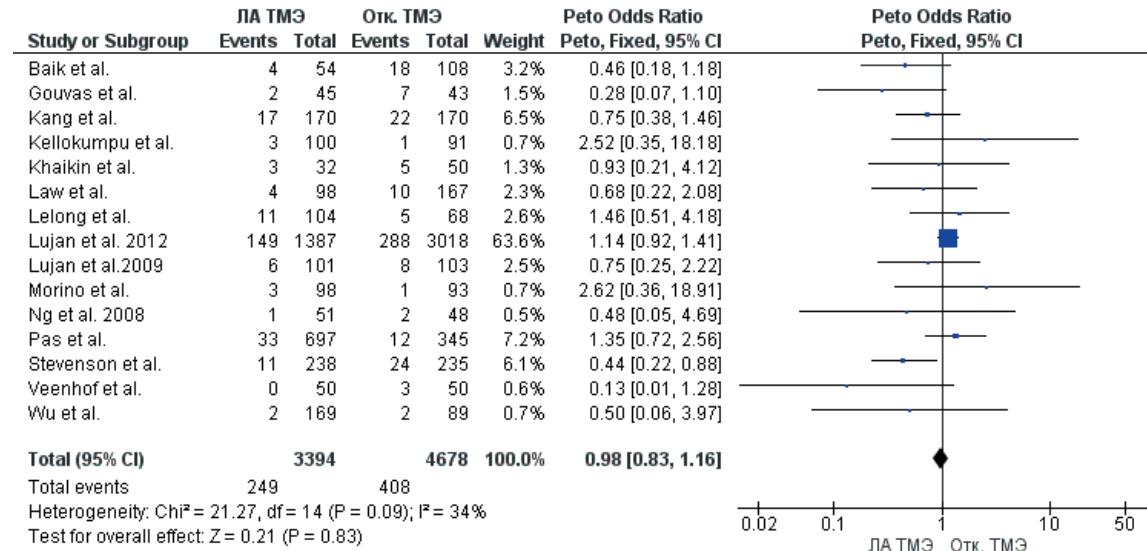


Рисунок 18. Частота послеоперационного пареза ЖКТ при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

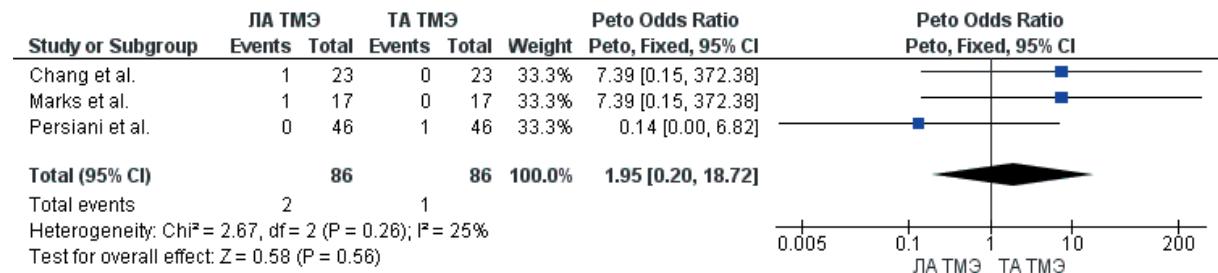


Рисунок 19. Частота послеоперационных сердечно-легочных осложнений при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансаналальной ТМЭ

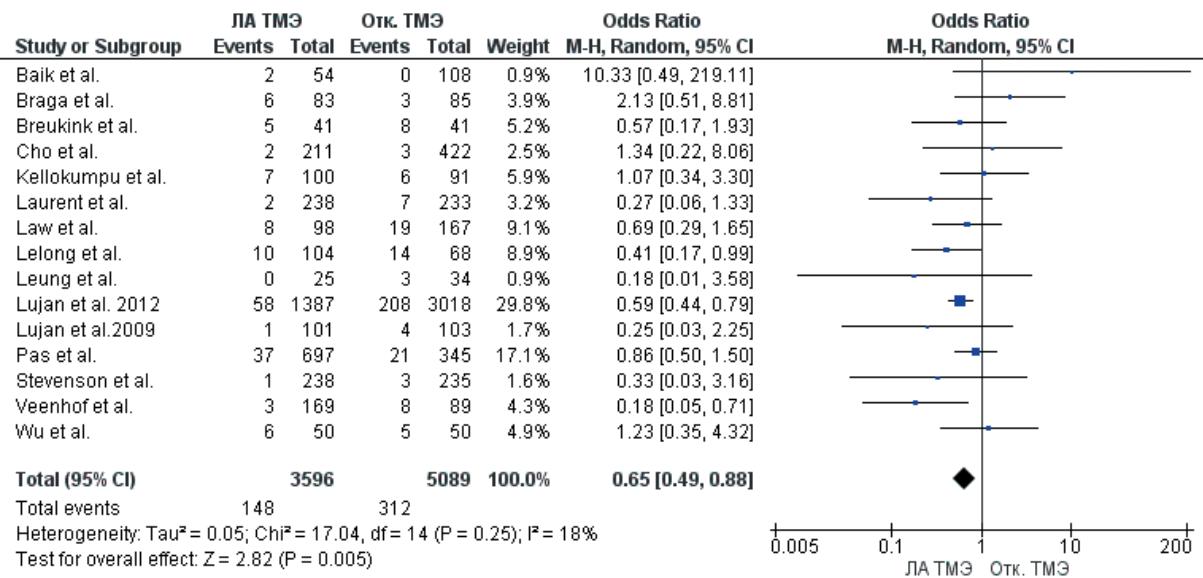


Рисунок 20. Частота послеоперационных сердечно-легочных осложнений при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

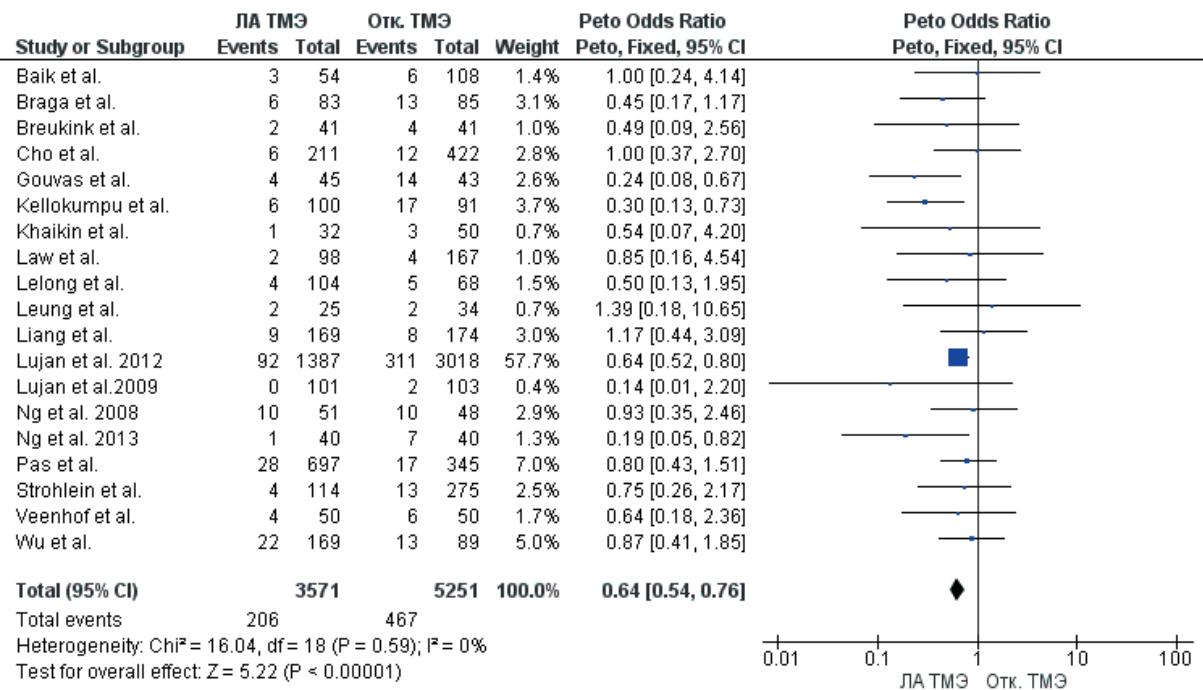


Рисунок 21. Частота послеоперационной раневой инфекции при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

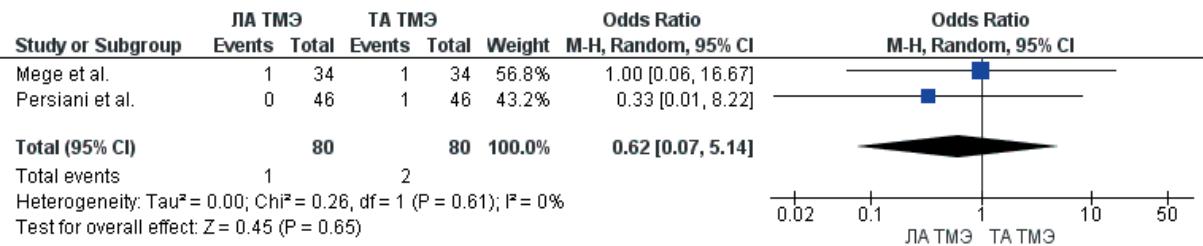


Рисунок 22. Частота послеоперационной раневой инфекции при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

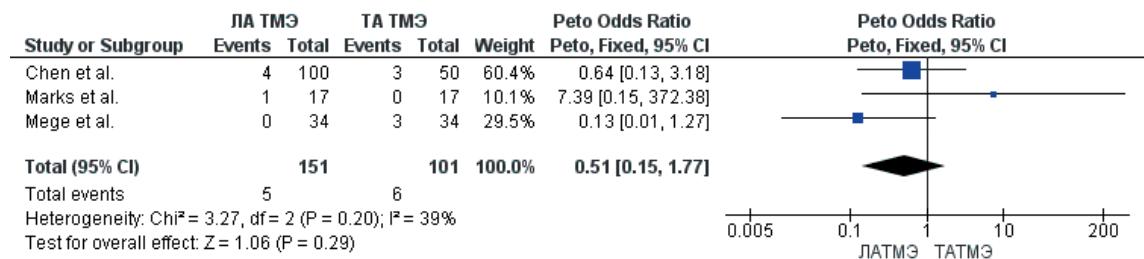


Рисунок 23. Частота послеоперационных абсцессов при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

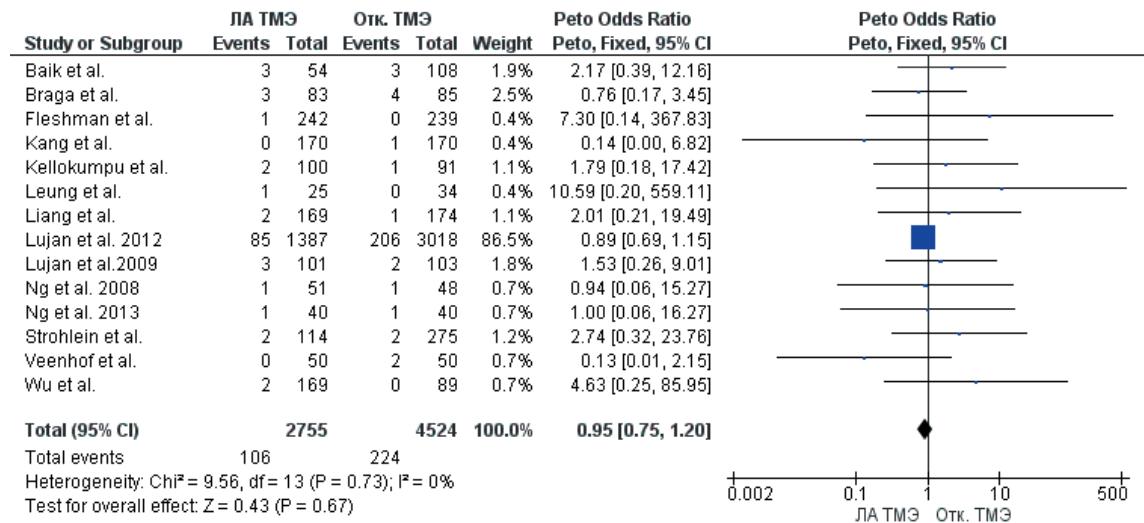


Рисунок 24. Частота послеоперационных абсцессов при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

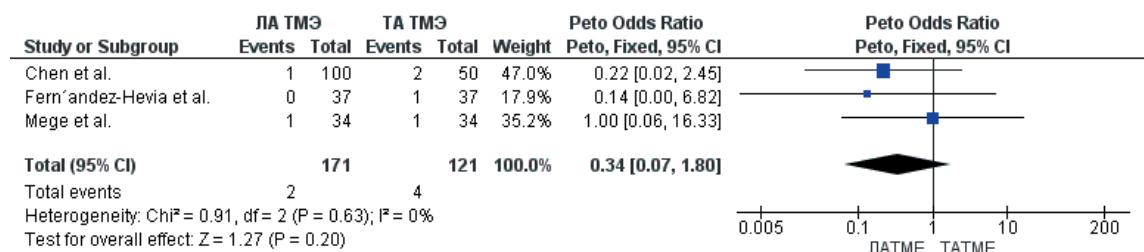


Рисунок 25. Частота послеоперационных кровотечений при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

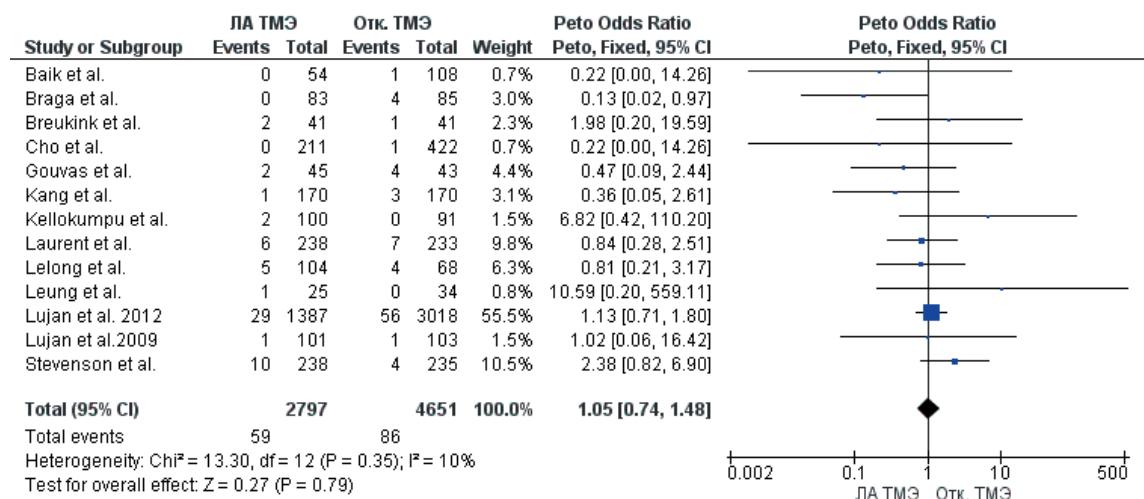


Рисунок 26. Частота послеоперационных кровотечений при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

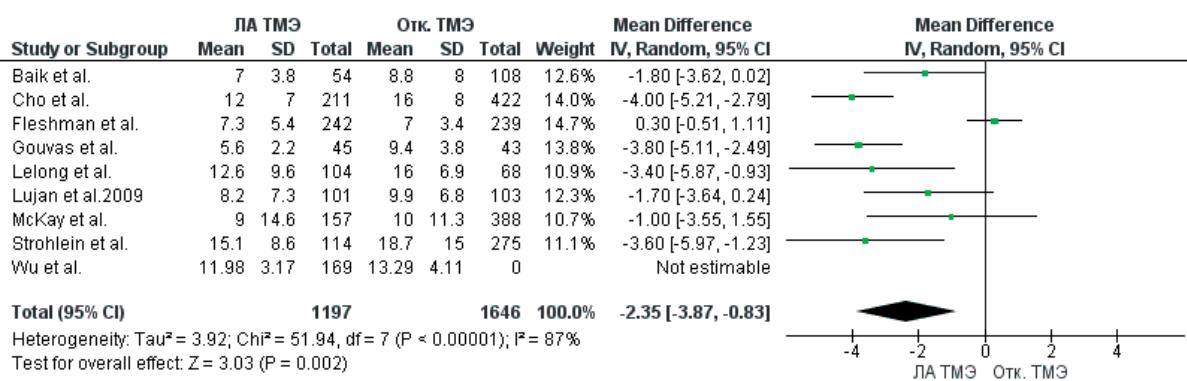


Рисунок 27. Послеоперационный койко-день при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

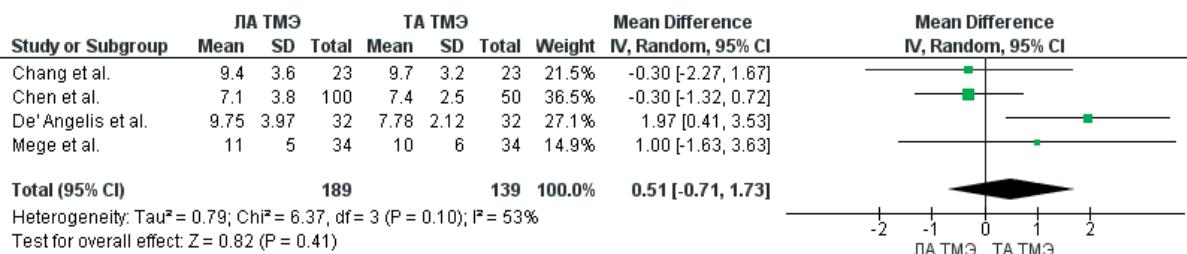


Рисунок 28. Послеоперационный койко-день при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансаналальной ТМЭ

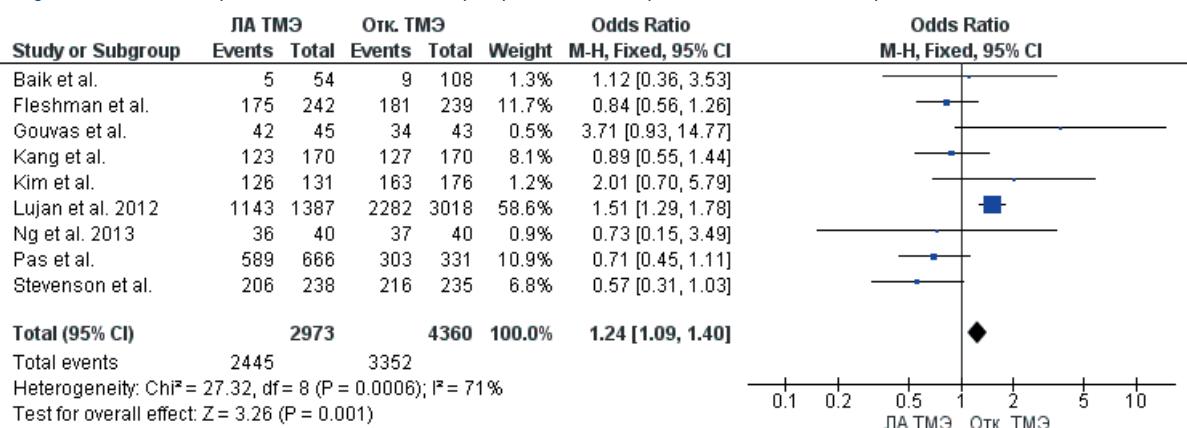


Рисунок 29. Качество ТМЭ Grade 3 при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

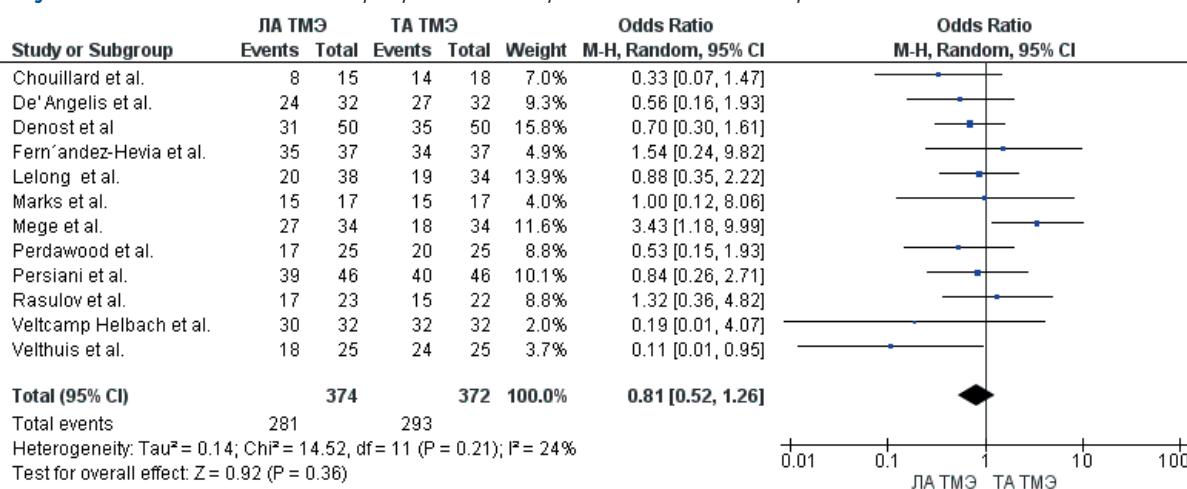


Рисунок 30. Качество ТМЭ Grade 3 при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансаналальной ТМЭ

различий так же не получено ($p=0,87$).

7. Циркулярная граница резекции была статистически значимо больше при ТА ТМЭ (Рис. 41) в сравнении с ЛА ТМЭ (ОШ=0,96, ДИ 1.30-0.62, $p<0,00001$).

8. По количеству удаленных лимфоузлов не получено разницы как при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ

(Рис. 42) ($p=0,60$), так и при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ (Рис. 43) ($p=0,91$).

Сетевой метанализ

Очень важно было сравнить достоинства и недостатки всех трех методов при сопоставимой распростране-

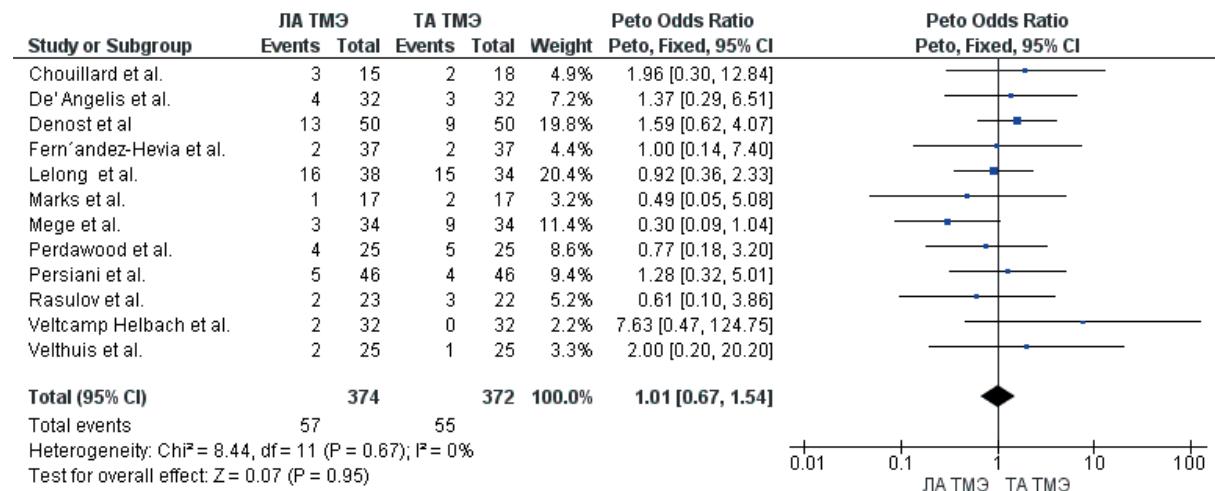


Рисунок 31. Качество ТМЭ Grade 2 при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

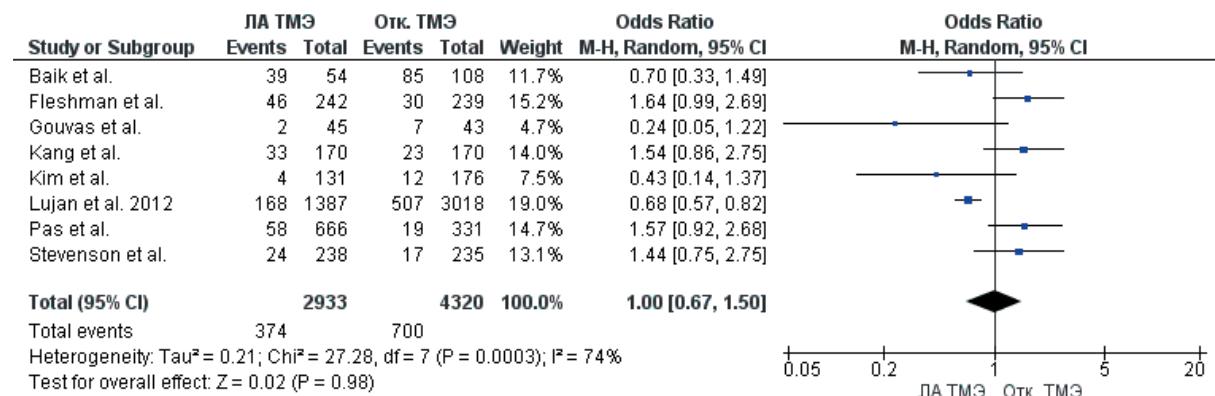


Рисунок 32. Качество ТМЭ Grade 2 при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

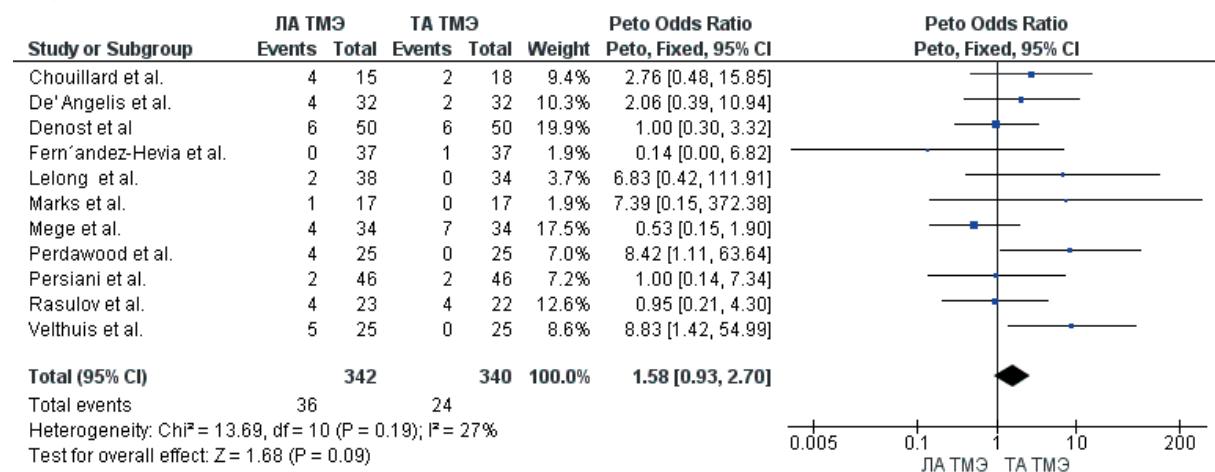


Рисунок 33. Качество ТМЭ Grade 1 при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

ненности, в связи с этим нами был проведен сетевой мета-анализ который позволит нам оценить все три метода одновременно.

По частоте интраоперационных осложнений не было получено статистически значимых различий между лапароскопической, трансанальной и открытой мето-

дикой ТМЭ (Рис. 45). При опосредованном сравнении не получено статистических различий по частоте интраоперационных кровотечений (Рис. 46). Частота послеоперационных осложнений при сетевом мета-анализе при ЛА ТМЭ (Рис. 47) меньше на 25%, чем при Отк. ТМЭ (ОШ=0,75, ДИ 0.65-0.84).

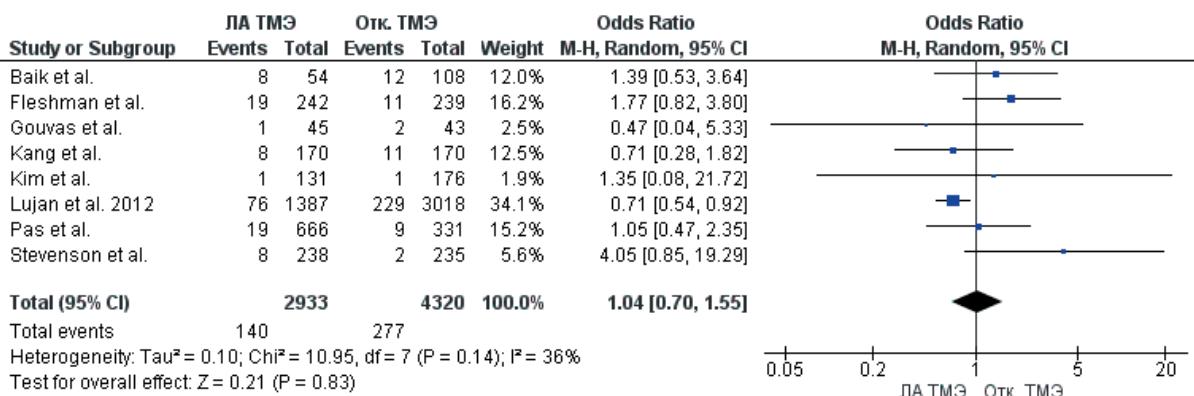


Рисунок 34. Качество ТМЭ Grade 1 при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

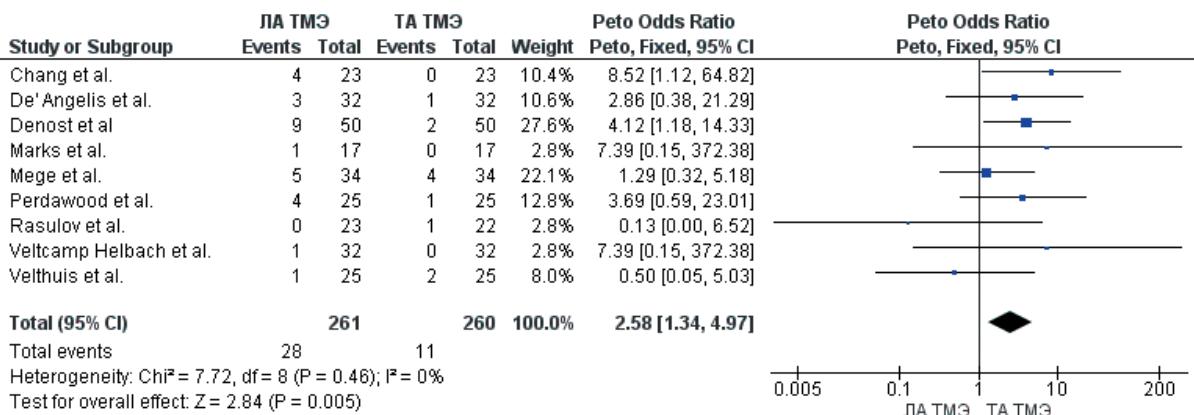


Рисунок 35. Позитивная циркулярная граница резекции при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

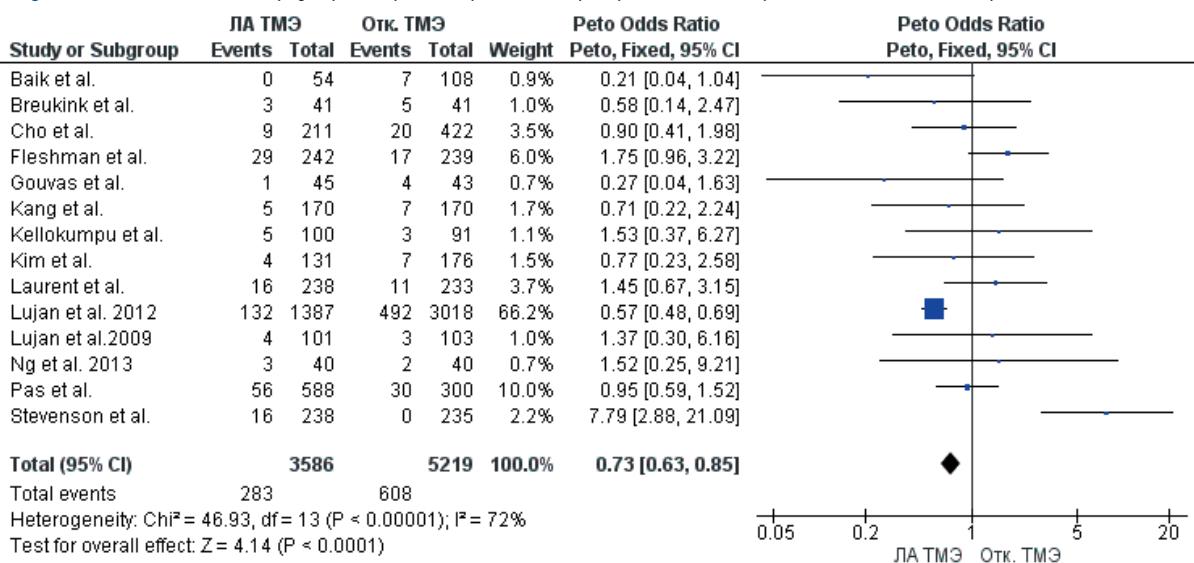


Рисунок 36. Позитивная циркулярная граница резекции при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

Таблица 5. Результаты

	ЛА ТМЭ vs ТА ТМЭ		ЛА ТМЭ vs Отк. ТМЭ	
	ОШ, ди	p	ОШ, ди	p
Интраоперационные показатели				
Длительность оперативного вмешательства	13,64 (2.94-30.22)	p=0,11	43,26 (29.65-56.86)	p<0,00001
Частота конверсии	4.05 (2.11-7.76)	p<0,0001		
Кровопотеря	11,73 (13.46-36.92)	p=0,36	116,59 (169.62-63.57)	p<0,0001
Интраоперационные осложнения	0,47 (0.14-1.58)	p=0,22	0,79 (0.33-1.90)	p=0,61
Кровотечение	0,52 (0.13-2.05)	p=0,35	0,84 (0.47-1.48)	p=0,54
Повреждение уретры			1,62 (0.56-4.69)	p=0,37
Послеоперационные показатели				
Послеоперационные осложнения	1,09, (0.67-1.78)	p=0,72	0,75 (0.68-0.82)	p<0,00001
Несостоятельность анастомоза	2,04 (0.97-4.28)	p=0,06	0,99 (0.83-1.18)	p=0,90
Задержка мочеиспускания	2,49 (1.12-5.54)	p=0,03	1,26 (0.79-2.00)	p=0,33
Парез ЖКТ	0,73 (0.35-1.50)	p=0,39	0,98 (0.83-1.16)	p=0,83
Сердечно-легочные осложнения	1,95 (0.20-18.72)	p=0,56	0,62 (0.48-0.81)	p=0,0004
Послеоперационная раневая инфекция	0,62 (0.07-5.14)	p=0,65	0,64 (0.54-0.76)	p<0,00001
Возникновение послеоперационных абсцессов	0,51 (0.15-1.77)	p=0,29	0,95 (0.75-1.20)	p=0,67
Кровотечения	0,34 (0.07-1.80)	p=0,20	1,05 (0.74-1.48)	p=0,79
Послеоперационный койко – день	0,51 (0.71-1.73)	p=0,41	2,35 (3.87-0.83)	p=0,002
Морфологическая характеристика				
Качество ТМЭ Grade 3	0,81 (0.52-1.26)	p=0,36	1,24 (1.09-1.40)	p=0,001
Качество ТМЭ Grade 2	1,01 (0.67-1.54)	p=0,95	1,00 (0.67-1.50)	p=0,98
Качество ТМЭ Grade 1	1,58 (0.93-2.70)	p=0,09	1,04 (0.70-1.55)	p=0,83
Позитивная ЦГР	2,58 (1.34-4.97)	p=0,005	0,73 (0.63-0.85)	p<0,0001
Позитивная ДГР	1,49 (0.42-5.24)	p=0,53	0,71 (0.43-1.19)	p=0,20
ДГР, мм	3,05 (8.00-1.90)	p=0,23	0,07 (0.92-0.78)	p=0,87
ЦГР, мм	0,96 (1.30-0.62)	p<0,00001		
Количество удаленных лимфоузлов	0,41 (1.10-1.92)	p=0,60	0,05 (0.83-0.74)	p=0,91

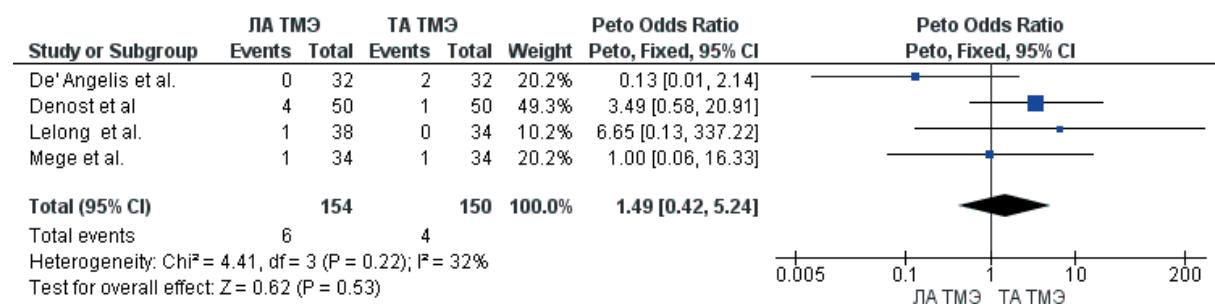


Рисунок 37. Позитивная дистальная граница резекции при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

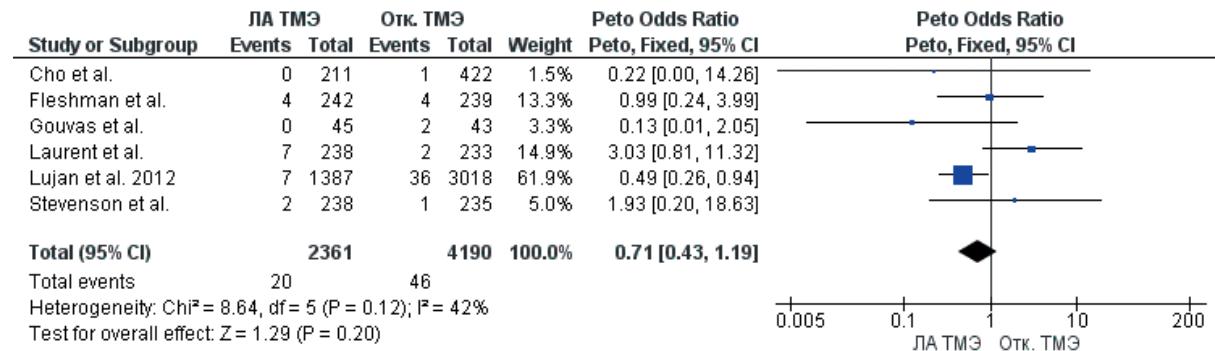


Рисунок 38. Позитивная дистальная граница резекции при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

Несостоятельность анастомоза (Рис. 48) не достигла статистической разницы, при сравнении всех трех методик. Шанс развития послеоперационной задержки мочеиспускания (Рис. 49) статистически значимо ниже при ТА ТМЭ в сравнении с ЛА ТМЭ (ОШ=0,36, ДИ 0.14-0.91). По частоте послеоперационного пареза ЖКТ статистической разницы не получено (Рис. 50). Сердечно-легочные осложнения статистически значимо реже возникали в группе ЛА ТМЭ (Рис. 51), чем в группе Отк. ТМЭ (ОШ=0,63, ДИ 0.42-0.91). Послеоперационная раневая инфекция возникала на 39% реже при ЛА ТМЭ (Рис. 52) в сравнении с Отк.

ТМЭ (ОШ=0,61, ДИ 0.46-0.78). Частота послеоперационных кровотечений, не достигла статистической разницы при опосредованном сравнении.

По качеству мезоректумэктомии Grade 3, не получено статистических различий (Рис. 53) при сравнении лапароскопической, трансанальной и открытой методики. Качество мезоректумэктомии, соответствующее Grade 2 (Рис. 54), так же не достигло статистической разницы. По качеству мезоректумэктомии Grade 1 методики не различались (Рис. 55). Циркулярная граница резекции не достигла статистической разницы (Рис. 56), однако смещение в сторону ТА ТМЭ,

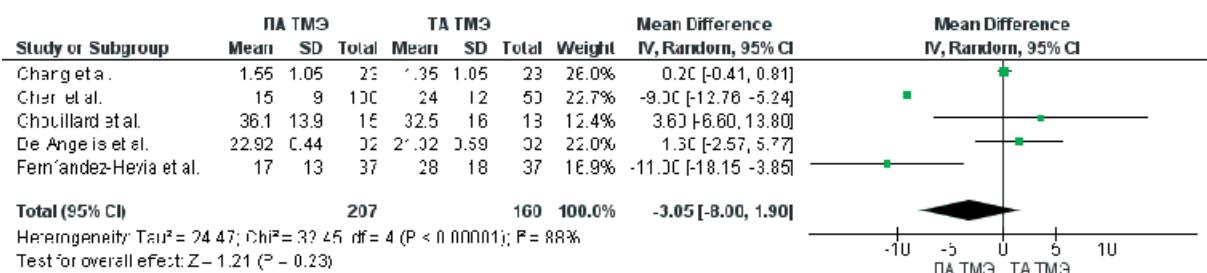


Рисунок 39. Дистальная граница резекции мм, при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

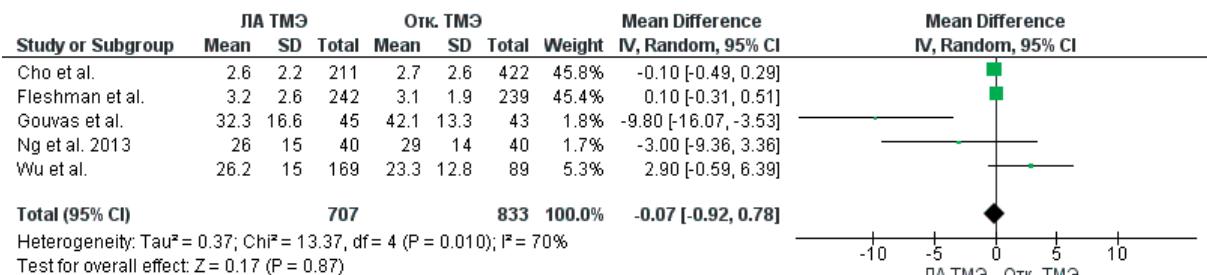


Рисунок 40. Дистальная граница резекции мм, при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

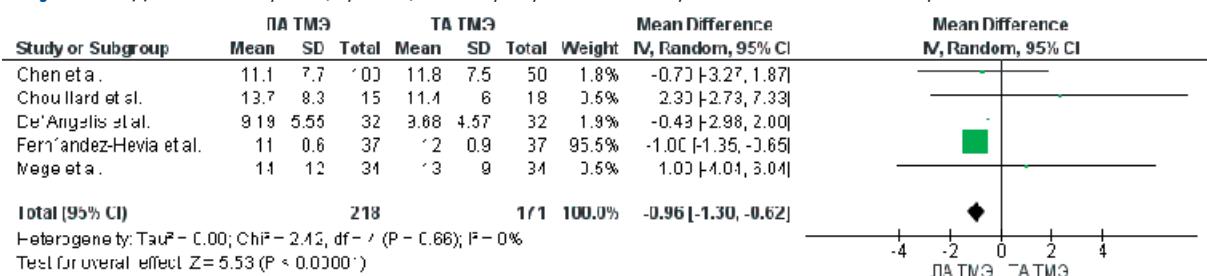


Рисунок 41. Циркулярная граница резекции мм, при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

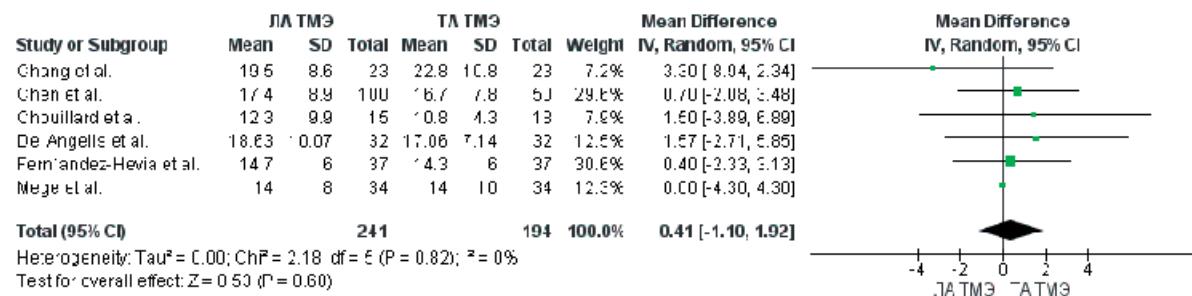


Рисунок 42. Количество удаленных лимфоузлов при сравнении лапароскопической ТМЭ с трансанальной ТМЭ

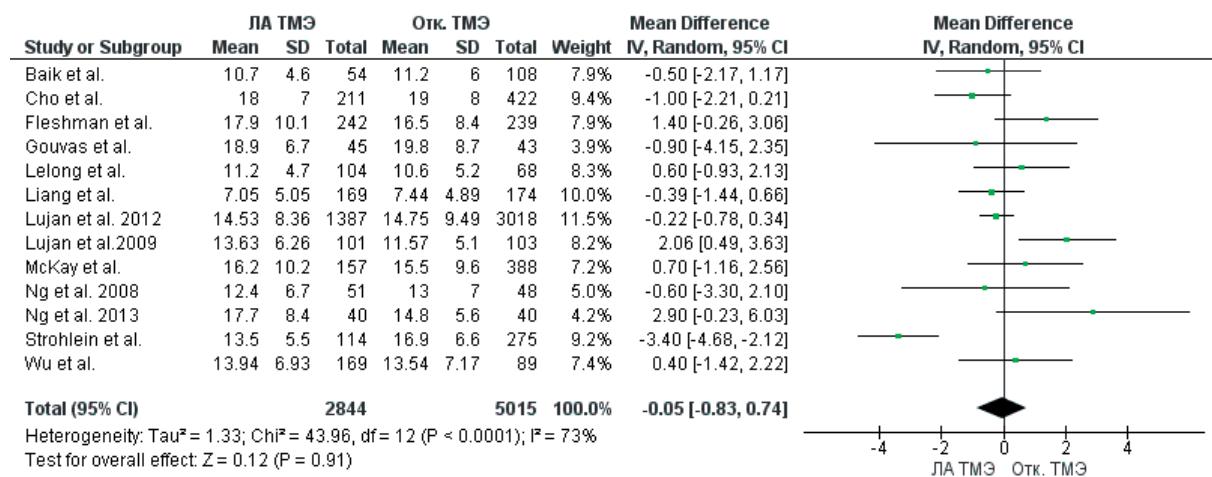


Рисунок 43. Количество удаленных лимфоузлов при сравнении лапароскопической ТМЭ с открытой ТМЭ

свидетельствует о том, что при большем количестве наблюдений, наилучший результат потенциально может быть при ТА ТМЭ. Дистальная граница резекции статистически не различалась ни при одном из методов (Рис. 57)

ОБСУЖДЕНИЕ

Методика трансаналальной ТМЭ представляет собой прогресс в лапароскопической хирургии, которая позволяет решить технические сложности, с которыми сталкивается хирург, работая в узком малом тазу и при наличии ожирения у пациента как во время лапароскопических резекций, так и при открытых. В свою очередь, это позволяет избежать конверсии, а лучшая визуализация при работе на дистальных отделах прямой кишки может обеспечить более высокий радикализм оперативного вмешательства. Хорошее качество удаленного препарата, а так

же интактная циркулярная граница резекции обеспечивают снижение частоты локальных рецидивов и увеличивают продолжительность безрецидивной выживаемости пациентов [51,52].

Лапароскопическая хирургия при раке прямой кишки продемонстрировала сопоставимые с открытой хирургией онкологические результаты, как по качеству удаленного препарата и интактным границам резекции, так и по выживаемости [2,28,29,30,53]. Методика трансаналальной ТМЭ достаточно новая и требует прохождения от хирурга длительной кривой обучения. На консенсусе, посвященном трансаналальной тотальной мезоректумэктомии, проведенном в июле 2014 года, определены предпочтительные показания для данной методики, а именно узкий или глубокий малый таз, мужской пол, ИМТ > 30 кг/м², расположение опухоли не более 12 см от анального края [54]. В большинстве исследований [17,19,20,23,24,55] средний индекс массы тела больных не превышал 26 кг/м², что может свидетельствовать о подборе пациентов в процессе накопления опыта по данной методике и осторожном её применении, несмотря на её очевидные плюсы. Больших рандомизированных мультицентровых исследований, сравнивающих ЛА ТМЭ и ТА ТМЭ, не проводилось. Однако, опубликованные сравнительные исследования демонстрируют сопоставимость результатов по качеству удаленного препарата и обеспечения границ резекции [9,23,24,56], а в рандомизированном исследовании Denost и соавт. [16] в группе ТА ТМЭ статистически значимо реже встречается позитивная циркулярная граница резекции в сравнении с ЛА ТМЭ. В исследовании Lacy и соавт. [55], включающим 140 пациентов, качество ТМЭ Grade 3 было у 97,1%, а Grade 1 – 0,7%, позитивная ЦГР была у 6,4%. Метаанализ данных продемонстрировал, что качество препарата Grade 3 статистически значимо встречается чаще при ЛА ТМЭ в сравне-

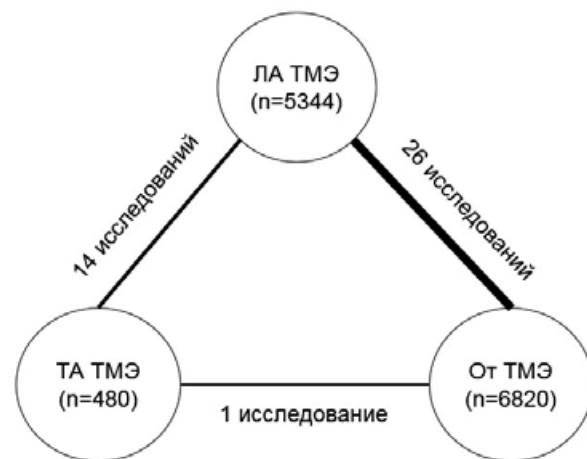


Рис. 44 Диаграмма выполнения методов тотальной мезоректумэктомии

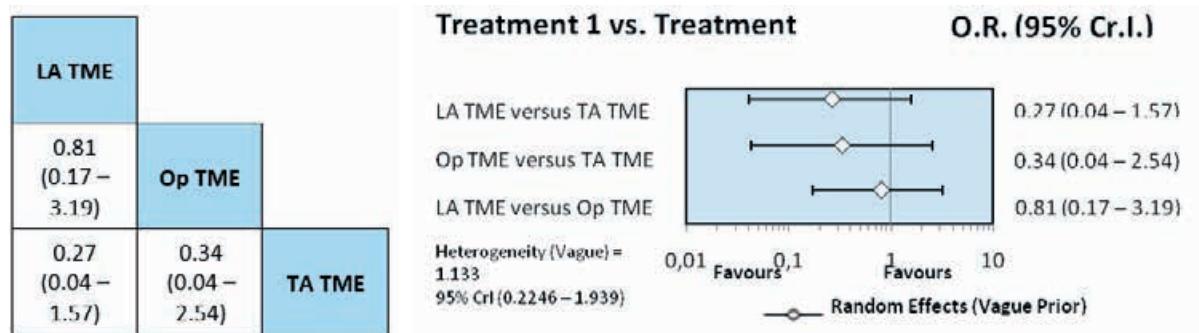


Рисунок 45. Частота интраоперационных осложнений

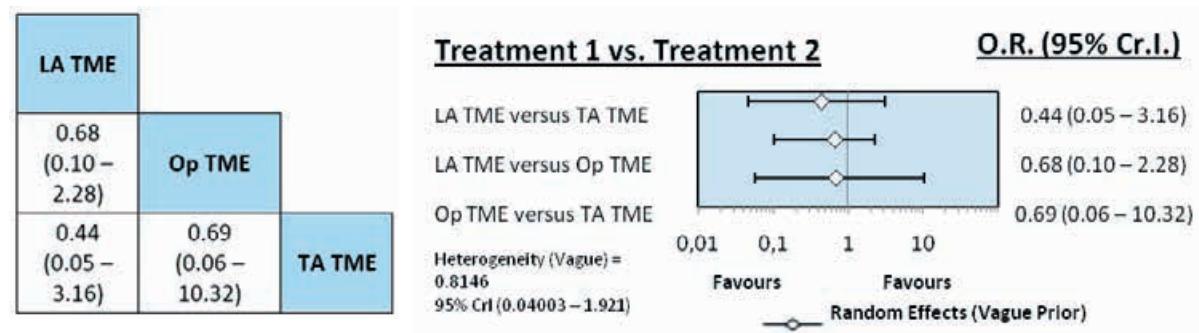


Рисунок 46. Частота интраоперационных кровотечений

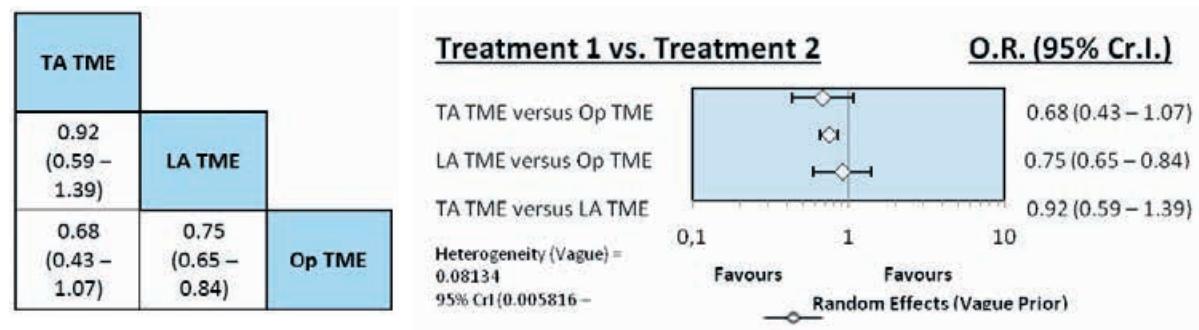


Рисунок 47. Частота послеоперационных осложнений

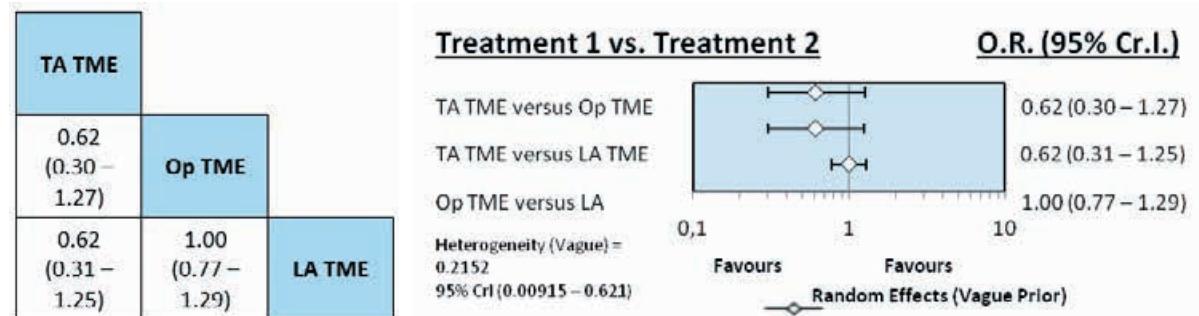


Рисунок 48. Частота несостоительности анастомоза

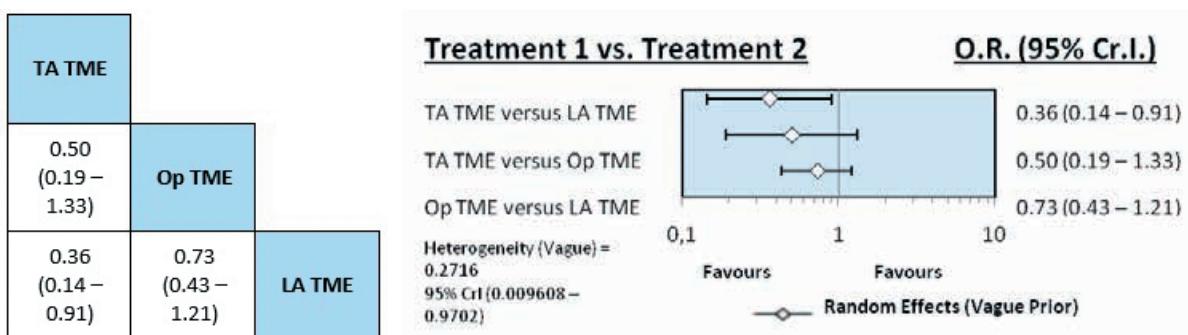


Рисунок 49. Частота послеоперационной задержки мочеиспускания

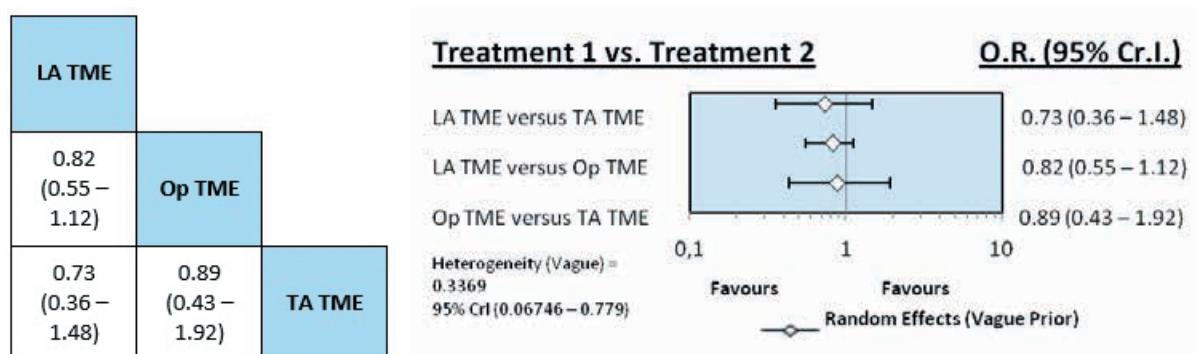


Рисунок 50. Частота послеоперационного пареза ЖКТ

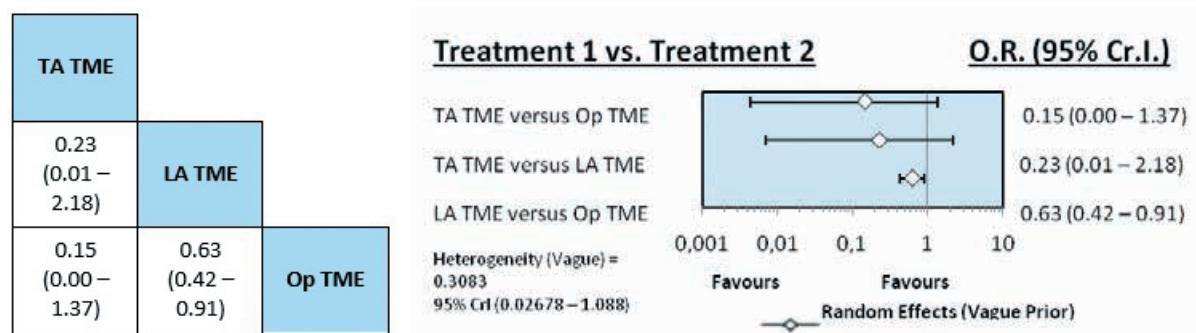


Рисунок 51. Частота сердечно-легочных осложнений

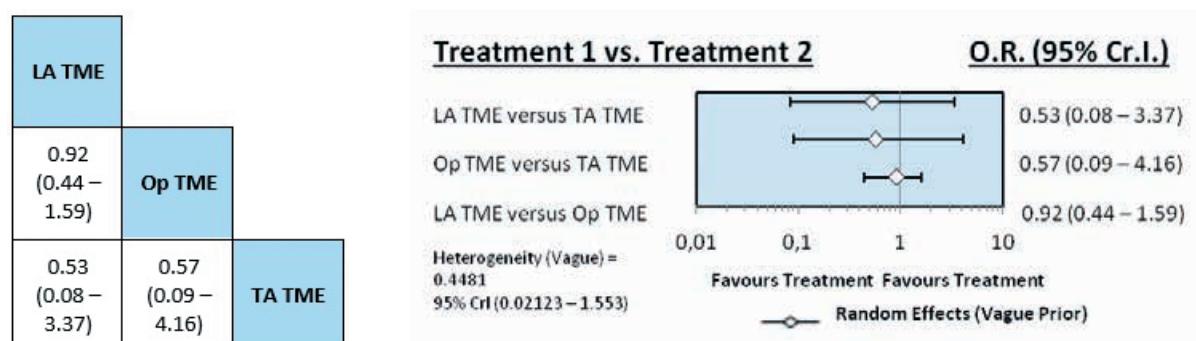


Рисунок 52. Частота послеоперационных кровотечений

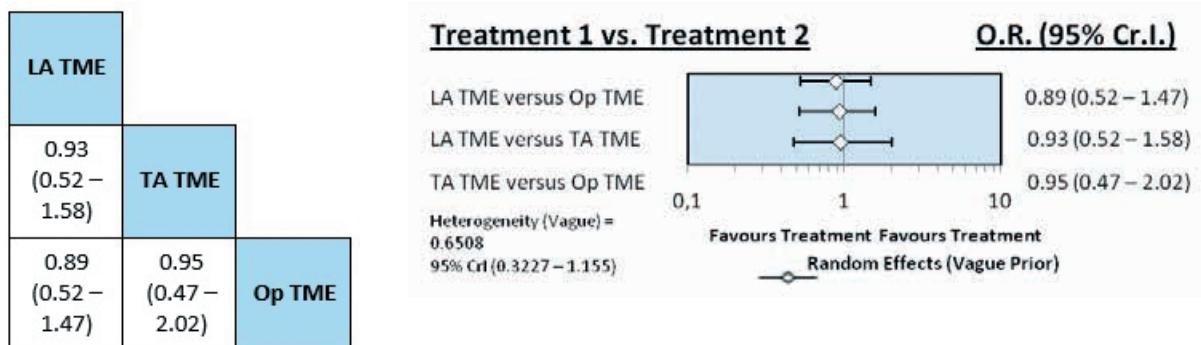


Рисунок 53. Качество ТМЭ Grade 3

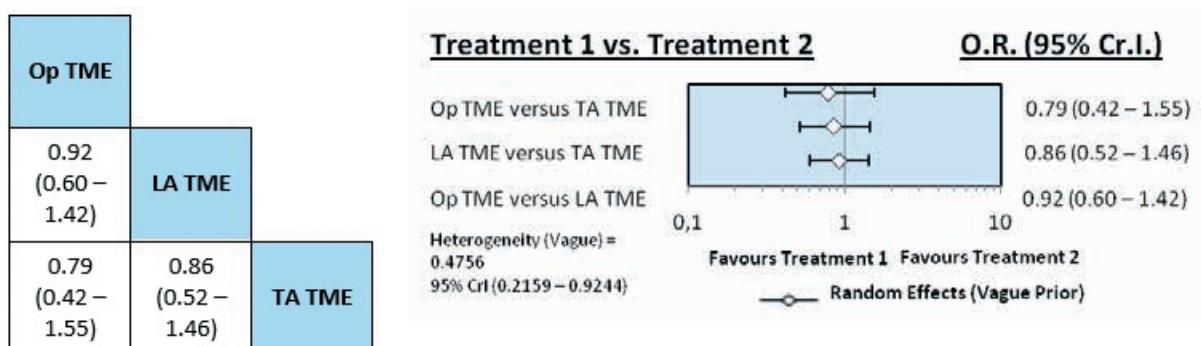


Рисунок 54. Качество ТМЭ Grade 2

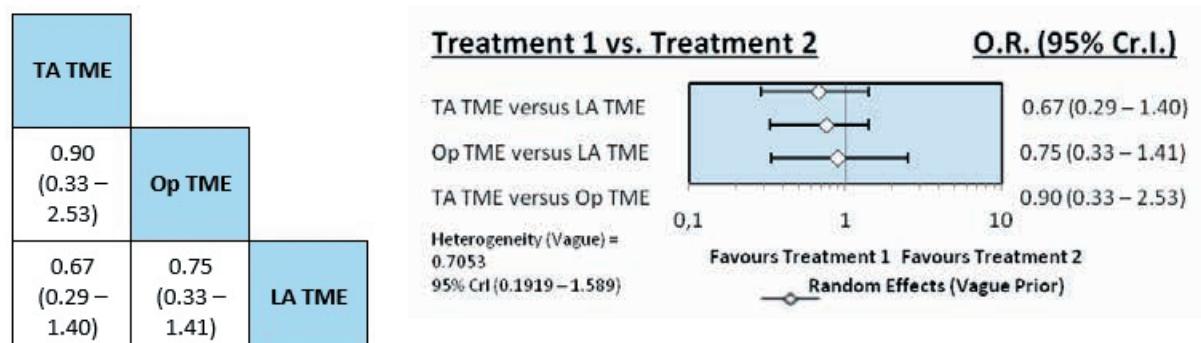


Рисунок 55. Качество ТМЭ Grade 1

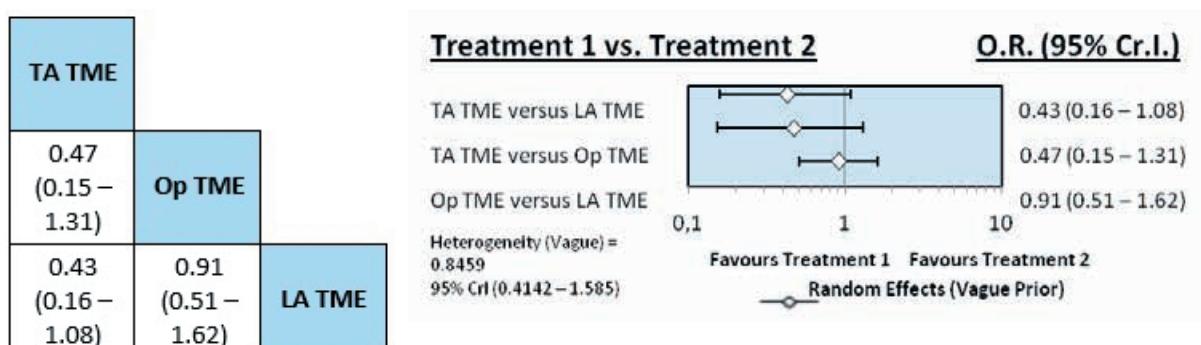


Рисунок 56. Позитивная циркулярная граница резекции

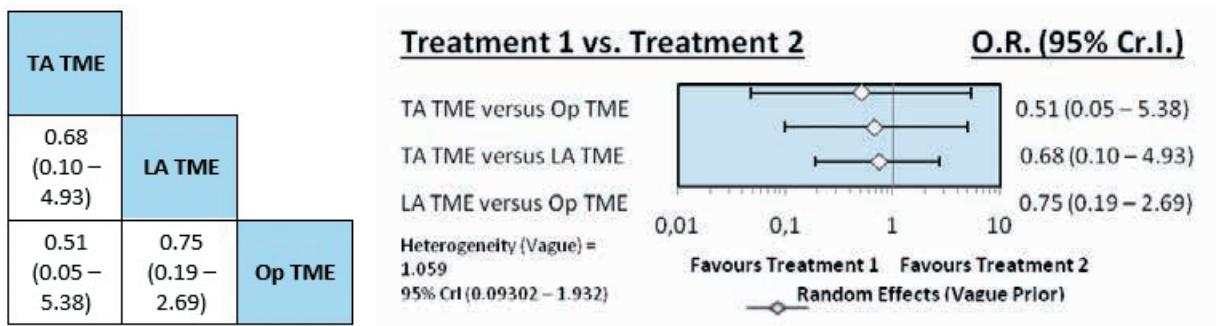


Рисунок 57. Позитивная дистальная граница резекции

нии с Отк. ТМЭ. Такое смещение, вероятнее всего, вызвано тем, что во включенных в анализ нерандомизированных исследованиях осуществлялся подбор пациентов для лапароскопической группы. При сравнении методик ТА ТМЭ и ЛА ТМЭ по качеству удаленного препарата Grade 3, различий получено не было. Опосредованное сравнение всех трех методик также не выявило различий. Что касается наихудшего качества удаленного препарата, то есть тенденция, свидетельствующая что это может встречаться чаще при ЛА ТМЭ в сравнении с ТА ТМЭ ($p=0,09$), сравнивая ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ различий не получено. Сетевой метанализ данных так же не выявил различий. Позитивная ЦГР в проведенном метанализе встречалась чаще при ЛА ТМЭ, в сравнении с ТА ТМЭ ($p=0,005$), но реже чем при Отк. ТМЭ ($p<0,0001$). Сетевой метанализ продемонстрировал, что при большем количестве наблюдений методика ТА ТМЭ может иметь меньшую частоту положительной ЦГР. Лучшая визуализация в процессе мобилизации дистальных отделов прямой кишки при транс-анальной методике может способствовать снижению частоты конверсии в открытое оперативное вмешательство [2,8,9,12]. Метанализ данных так же продемонстрировал меньшую частоту конверсии при ТА ТМЭ в сравнении с ЛА ТМЭ ($p<0,0001$). Объем интраоперационной кровопотери, значительно меньше при лапароскопических оперативных вмешательствах в сравнении с открытыми [28,30,50], что связано с меньшей операционной травмой и применением карбоксиперитонеума. Метанализ так же продемонстрировал меньшую кровопотерю при ЛА ТМЭ в сравнении с Отк. ТМЭ ($p<0,0001$). Частота интраоперационных осложнений сопоставима как при сравнении ЛА ТМЭ с Отк. ТМЭ, так и при сравнении ЛА ТМЭ с ТА ТМЭ. Риск интраоперационного повреждения соседних органов и массивных кровотечений при использовании малоинвазивных методик, коррелирует с накопленным опытом и пройденной кривой обучения хирурга. Лапароскопические оперативные вмешательства из-за технических особенностей

их выполнения делятся дольше открытых, что может быть причиной отказа от выполнения их у пожилых пациентов с отягощенным соматическим статусом, однако Wu и соавт. [26] различий в продолжительности выполнения лапароскопических и открытых оперативных вмешательств не получили. Метанализ данных демонстрирует большую продолжительность оперативного вмешательства при ЛА ТМЭ чем при Отк. ТМЭ ($p<0,0001$), сравнивая ЛА ТМЭ и ТА ТМЭ различий не получено. Меньшая операционная травма и, как следствие, ранняя активизация пациентов при лапароскопических оперативных вмешательствах, в сравнении с открытыми, в свою очередь, реализуется в меньшей частоте осложнений, возникающих в послеоперационном периоде, что показано в данном метаанализе. При ЛА ТМЭ частота осложнений на 25% меньше в сравнении с Отк. ТМЭ. ТА ТМЭ по мере накопления числа наблюдений, вероятно, будет иметь преимущество среди всех методов, однако в настоящий момент имеется лишь выраженная тенденция, не достигающая статистической разницы.

Ограничено рабочее поле в малом тазу при лапароскопической хирургии, чаще всего требует применения нескольких эндоскопических степлеров, а формирующийся угол между линиями швов, в свою очередь, является фактором риска несостоятельности анастомоза [2]. Прямое сравнение методов демонстрирует тенденцию к снижению частоты несостоятельности анастомоза при ТА ТМЭ ($p=0,06$) в сравнении с ЛА ТМЭ, при сетевом метанализе всех трех методов различий не получено. Применение методики ТА ТМЭ обеспечивает меньшее повреждение тазовых нервных сплетений из-за лучшей визуализации, что приводит к меньшей частоте нарушений мочеиспускания. Задержка мочеиспускания в послеоперационном периоде встречалась реже при транс-анальной ТМЭ в сравнении с ЛА ТМЭ, опосредованное сравнение так же демонстрирует меньший шанс их развития при ТА ТМЭ. Опосредованное сравнение также выявило преимущества методики ЛА ТМЭ в сравнении с Отк. ТМЭ как по частоте сердечно-легочных

осложнений, так и по частоте послеоперационной раневой инфекции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика трансанальной ТМЭ является сопоставимой по эффективности с лапароскопической и открытой, а по некоторым параметрам может и превосходить их, однако, наличие смещений в исследованиях, требует осторожной интерпретации полученных данных. Для определения места ТА ТМЭ необходимы результаты больших рандомизированных исследований.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Концепция и дизайн исследования – Пономаренко А.А., Хильков Ю.С.

Сбор и обработка материала – Хильков Ю.С.

Статистическая обработка – Пономаренко А.А., Хильков Ю.С.

Написание текста – Хильков Ю.С., Пономаренко А.А.

Редактирование – Рыбаков Е.Г., Шелыгин Ю.А.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The author declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА

1. Heald RJ, Moran B, Ryall R. Rectal cancer: the Basingstoke experience of total mesorectal excision, 1978-1997. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*. 1998; 8(133):894-899.
2. Казиева Л.Ю. Трансанальная тотальная мезоректумэктомия при раке прямой кишки (Обзор литературы). *Колопроктология*. 2016; №2(56), с. 57-64.
3. Jayne DG, Thorpe HC, Copeland J. Five-year follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of laparoscopically assisted versus open surgery for colorectal cancer. *The British journal of surgery*. 2010;11 (97):1638-1645.
4. Jeong S-Y, Park JW, Nam BH. 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;7 (15):767-774.
5. Gunka I, Dostalik J, Martinek L. Long-term results of laparoscopic versus open surgery for nonmetastatic colorectal cancer. *Acta chirurgica Belgica*. 2012;2(112):139-147.
6. Kellokumpu IH, Kairalauma MI, Nuorva KP. Short- and long-term outcome following laparoscopic versus open resection for carcinoma of the rectum in the multimodal setting. *Diseases of the colon and rectum*. 2012; 8 (55):854-863.
7. Xia X, Huang C, Jiang T. Is laparoscopic colorectal cancer surgery associated with an increased risk in obese patients? A retrospective study from China. *World journal of surgical oncology*. 2014;(12):184.
8. Lelong B, Meillat H, Zemmour C. Short- and Mid-Term Outcomes after Endoscopic Transanal or Laparoscopic Transabdominal Total Mesorectal Excision for Low Rectal Cancer: A Single Institutional Case-Control Study. *Journal of the American College of Surgeons*. 2017;5 (224):917-925.
9. Perdawood SK, Al Khefagie GA. Transanal vs laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer: initial experience from Denmark. *Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2016;1(18):51-58.
10. Казиева Л.Ю. Трансанальная тотальная мезоректумэктомия при раке прямой кишки: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.17: защищена 27.10.16.
11. Chen C-C, Lai Y-L, Jiang J-K. Transanal Total Mesorectal Excision Versus Laparoscopic Surgery for Rectal Cancer Receiving Neoadjuvant Chemoradiation: A Matched Case-Control Study. *Annals of surgical oncology*. 2016;4(23): 1169-1176.
12. Perdawood SK, Thinggaard BS, Bjoern MX. Effect of transanal total mesorectal excision for rectal cancer: comparison of short-term outcomes with laparoscopic and open surgeries. *Surgical endoscopy*. 2017;32(5):2312-2321.
13. Velthuis S, van den Boezem PB, van der Peet DL. Transanal versus traditional laparoscopic total mesorectal excision for rectal carcinoma. *Surgical endoscopy*. 2014;12 (28):3494-3499.
14. Liberati A, Altman D, Tetzlaff J. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ (Clinical research ed.)*. 2009; (339), p. b2700.
15. Wheeler DC, Hickson DA, Waller LA. Assessing Local Model Adequacy in Bayesian Hierarchical Models Using the Partitioned Deviance Information Criterion. *Computational statistics & data analysis*. 2010;6 (54):1657-1671.
16. Denost Q, Loughlin P, Chevalier R. Transanal versus abdominal low rectal dissection for rectal cancer: long-term results of the Bordeaux' randomized trial. *Surgical endoscopy*. 2018;32(3):1486-1494.
17. de'Angelis N, Portigliotti L, Azoulay D. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a single center experience and systematic review of the literature. *Langenbeck's archives of surgery*. 2015;8(400):945-959.
18. Fernandez-Hevia M, Delgado S, Castells A. Transanal total mesorectal excision in rectal cancer: short-term outcomes in comparison with laparoscopic surgery. *Annals of surgery*. 2015;2(261):221-227.
19. Marks JH, Montenegro GA, Salem JF. Transanal TATA/TME: a case-matched study of taTME versus laparoscopic TME surgery for rectal cancer. *Techniques in coloproctology*. 2016;7 (20):467-473.
20. Rasulov A.O., Mamedli Z.Z., Gordeyev S.S. Short-term outcomes after transanal and laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer. *Techniques in coloproctology*. 2016;4 (20):227-234.
21. Chouillard E, Regnier A, Vitte R-L. Transanal NOTES total mesorectal excision (TME) in patients with rectal cancer: Is anatomy better preserved? *Techniques in coloproctology*. 2016; 8(20):537-544.
22. Chang T-C, Kiu K-T. Transanal Total Mesorectal Excision in Lower Rectal Cancer: Comparison of Short-Term Outcomes with Conventional Laparoscopic Total Mesorectal Excision. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*. 2018;4(28): 365-369.
23. Mege D, Hain E, Lakkis Z. Is trans-anal total mesorectal excision really safe and better than laparoscopic total mesorectal excision with a perineal approach first in patients with low rectal cancer? A learning curve with case-matched study in 68 patients. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2018;6 (20):0143-0151.
24. Persiani R, Biondi A, Pennestri F. Transanal Total Mesorectal Excision vs Laparoscopic Total Mesorectal Excision in the Treatment of Low and Middle Rectal Cancer: A Propensity Score Matching

- Analysis. *Diseases of the colon and rectum*. 2018;7 (61):809-816.
25. Veltcamp Helbach M, Koedam TWA., Knol JJ. Quality of life after rectal cancer surgery: differences between laparoscopic and trans-anal total mesorectal excision. *Surgical endoscopy*. 2018;33(1):79-87.
26. Wu Y, Sun X, Qi J. Comparative study of short- and long-term outcomes of laparoscopic-assisted versus open rectal cancer resection during and after the learning curve period. *Medicine*. 2017;19 (96): e6909.
27. Baik SH, Gincherman M, Mutch MG. Laparoscopic vs open resection for patients with rectal cancer: comparison of perioperative outcomes and long-term survival. *Diseases of the colon and rectum*. 2011; 1(54): 6-14.
28. Kang S-B, Jeong S-Y, Park JW. 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. *The Lancet. Oncology*. 2010;7 (11): 637-645.
29. Pas MH van der, Haglind E, Cuesta M. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer (COLOR II): short-term outcomes of a randomised, phase 3 trial. *The Lancet. Oncology*. 2013;3 (14):210-218.
30. Stevenson ARL, Solomon MJ, Lumley JW. Effect of Laparoscopic-Assisted Resection vs Open Resection on Pathological Outcomes in Rectal Cancer: The ALaCart Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2015;13 (314):1356-1363.
31. Fleshman J, Branda M, Sargent DJ. Effect of Laparoscopic-Assisted Resection vs Open Resection of Stage II or III Rectal Cancer on Pathologic Outcomes: The ACOSOG Z6051 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2015;13(314):1346-1355.
32. Gouvas N, Tsiaoussis J, Peclivanides G. Laparoscopic or open surgery for the cancer of the middle and lower rectum short-term outcomes of a comparative non-randomised study. *International journal of colorectal disease*. 2009;7(24):761-769.
33. Kim JH, Ahn BK, Park SJ. Long-term Outcomes of Laparoscopic versus Open Surgery for Rectal Cancer: A Singlecenter Retrospective Analysis. *The Korean Journal of Gastroenterology*. 2015;5 (65):273.
34. Cho MS, Kim CW, Baek SJ. Minimally invasive versus open total mesorectal excision for rectal cancer: Long-term results from a case-matched study of 633 patients. *Surgery*. 2015; 6(157): 1121-1129.
35. McKay GD, Morgan MJ, Wong S-KC. Improved short-term outcomes of laparoscopic versus open resection for colon and rectal cancer in an area health service: a multicenter study. *Diseases of the colon and rectum*. 2012;1 (55): 42-50.
36. Breukink SO, Pierie JPEN, Grond AJK. Laparoscopic versus open total mesorectal excision: a case-control study. *International journal of colorectal disease*. 2005; 5(20):428-433.
37. Khaikin M, Bashankaev B, Person B. Laparoscopic versus open proctectomy for rectal cancer: patients' outcome and oncologic adequacy. *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques*. 2009;2 (19):118-122.
38. Laurent C, Leblanc F, Wutrich P. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: long-term oncologic results. *Annals of surgery*. 2009; 1(250):54-61.
39. Law WL, Lee YM, Choi HK. Laparoscopic and open anterior resection for upper and mid rectal cancer: an evaluation of outcomes. *Diseases of the colon and rectum*. 2006;8(49):1108-1115.
40. Lelong B, Bege T, Esterni B. Short-term outcome after laparoscopic or open restorative mesorectal excision for rectal cancer: a comparative cohort study. *Diseases of the colon and rectum*. 2007;2 (50):176-183.
41. Leung KL, Kwok SPY., Lau WY. Laparoscopic-assisted abdomino-perineal resection for low rectal adenocarcinoma. *Surgical endoscopy*. 2000;1 (14):67-70.
42. Liang X, Hou S, Liu H. Effectiveness and safety of laparoscopic resection versus open surgery in patients with rectal cancer: a randomized, controlled trial from China. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*. 2011;5 (21):381-385.
43. Lujan J, Valero G, Hernandez Q. Randomized clinical trial comparing laparoscopic and open surgery in patients with rectal cancer. *The British journal of surgery*. 2009;9 (96):982-989.
44. Lujan J, Valero G, Biondo S. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: results of a prospective multicentre analysis of 4,970 patients. *Surgical endoscopy*. 2013;1 (27):295-302.
45. Morino M, Allaix M, Giraudo G Laparoscopic versus open surgery for extraperitoneal rectal cancer: a prospective comparative study. *Surgical endoscopy*. 2005;11 (19):1460-1467.
46. Strohlein MA, Grutzner K-U, Jauch K-W. Comparison of laparoscopic vs. open access surgery in patients with rectal cancer: a prospective analysis. *Diseases of the colon and rectum*. 2008;4 (51):385-391.
47. Veenhof AAFA, Engel AF, Craanen ME. Laparoscopic versus open total mesorectal excision: a comparative study on short-term outcomes. A single-institution experience regarding anterior resections and abdominoperineal resections. *Digestive surgery*. 2007;5 (24):367-374.
48. Braga M, Frasson M, Vignali A. Laparoscopic resection in rectal cancer patients: outcome and cost-benefit analysis. *Diseases of the colon and rectum*. 2007;4(50):464-471.
- comparison with laparoscopic surgery. *Annals of surgery*. 2015;2 (261): 221-227.
49. Ng SSM, Leung KL, Lee JFY. Laparoscopic-assisted versus open abdominoperineal resection for low rectal cancer: a prospective randomized trial. *Annals of surgical oncology*. 2008; 9 (15):2418-2425.
50. Ng SSM, Lee JFY, Yiu RYC. Laparoscopic-assisted versus open total mesorectal excision with anal sphincter preservation for mid and low rectal cancer: a prospective, randomized trial. *Surgical endoscopy*. 2014;1 (28):297-306.
51. Garcia-Granero E, Faiz O, Munoz E. Macroscopic assessment of mesorectal excision in rectal cancer: a useful tool for improving quality control in a multidisciplinary team. *Cancer*. 2009;15 (115):3400-3411.
52. Quirke P, Steele R, Monson J. 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 (London, England)*. 2009; 9666 (373):821-828.
53. Fleshman J, Branda M, Sargent DJ. Disease-free Survival and Local Recurrence for Laparoscopic Resection Compared With Open Resection of Stage II to III Rectal Cancer: Follow-up Results of the ACOSOG Z6051 Randomized Controlled Trial. *Annals of surgery*. 2019;269(4):589-595.
54. Motson R, Whiteford M, Hompes R. Current status of trans-anal total mesorectal excision (TaTME) following the Second International Consensus Conference. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2016;1 (18):13-18.
55. Lacy AM, Tasende MM, Delgado S. Transanal Total Mesorectal Excision for Rectal Cancer: Outcomes after 140 Patients. *Journal of the American College of Surgeons*. 2015;2 (221):415-423.
56. Veltcamp Helbach M, Koedam TWA, Knol JJ. Residual mesorectum on postoperative magnetic resonance imaging following transanal total mesorectal excision (TaTME) and laparoscopic total mesorectal excision (LapTME) in rectal cancer. *Surgical endoscopy*. 2019;33(1):94-102.

REFERENCES

1. Heald RJ, Moran B, Ryall R. Rectal cancer: the Basingstoke experience of total mesorectal excision, 1978-1997. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*. 1998; 8(133):894-899.
2. Kazieva L.Yu. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer (review). *Koloproktologiya*. 2016; no. 2(56), pp. 57-64. (in Russ.)
3. Jayne DG, Thorpe HC, Copeland J. Five-year follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of laparoscopically assisted versus open surgery for colorectal cancer. *The British journal of surgery*. 2010;11 (97):1638-1645.
4. Jeong S-Y, Park JW, Nam BH. 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;7 (15):767-774.
5. Gunka I, Dostalik J, Martinek L. Long-term results of laparoscopic versus open surgery for nonmetastatic colorectal cancer. *Acta chirurgica Belgica*. 2012;2(112):139-147.
6. Kellokumpu IH, Kairalauma MI, Nuorva KP. Short- and long-term outcome following laparoscopic versus open resection for carcinoma of the rectum in the multimodal setting. *Diseases of the colon and rectum*. 2012; 8 (55):854-863.
7. Xia X, Huang C, Jiang T. Is laparoscopic colorectal cancer surgery associated with an increased risk in obese patients? A retrospective study from China. *World journal of surgical oncology*. 2014;(12):184.
8. Lelong B, Meillat H, Zemmour C. Short- and Mid-Term Outcomes after Endoscopic Transanal or Laparoscopic Transabdominal Total Mesorectal Excision for Low Rectal Cancer: A Single Institutional Case-Control Study. *Journal of the American College of Surgeons*. 2017;5 (224):917-925.
9. Perdawood SK, Al Khefagie GA. Transanal vs laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer: initial experience from Denmark. *Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2016;1(18):51-58.
10. Kazieva L.Yu. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: dis. ... kand. med. nauk: 14.01.17: 27.10.16. (in Russ.)
11. Chen C-C, Lai Y-L, Jiang J-K. Transanal Total Mesorectal Excision Versus Laparoscopic Surgery for Rectal Cancer Receiving Neoadjuvant Chemoradiation: A Matched Case-Control Study. *Annals of surgical oncology*. 2016;4(23): 1169-1176.
12. Perdawood SK, Thinggaard BS, Bjoern MX. Effect of transanal total mesorectal excision for rectal cancer: comparison of short-term outcomes with laparoscopic and open surgeries. *Surgical endoscopy*. 2017;32(5):2312-2321.
13. Velthuis S, van den Boezem PB, van der Peet DL. Transanal versus traditional laparoscopic total mesorectal excision for rectal carcinoma. *Surgical endoscopy*. 2014;12 (28):3494-3499.
14. Liberati A, Altman D, Tetzlaff J. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ (Clinical research ed.)*. 2009; (339), p. b2700.
15. Wheeler DC, Hickson DA, Waller LA. Assessing Local Model Adequacy in Bayesian Hierarchical Models Using the Partitioned Deviance Information Criterion. *Computational statistics & data analysis*. 2010;6 (54):1657-1671.
16. Denost Q, Loughlin P, Chevalier R. Transanal versus abdominal low rectal dissection for rectal cancer: long-term results of the Bordeaux' randomized trial. *Surgical endoscopy*. 2018;32(3):1486-1494.
17. de'Angelis N, Portigliotti L, Azoulay D. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a single center experience and systematic review of the literature. *Langenbeck's archives of surgery*. 2015;8(400):945-959.
18. Fernandez-Hevia M, Delgado S, Castells A. Transanal total mesorectal excision in rectal cancer: short-term outcomes in comparison with laparoscopic surgery. *Annals of surgery*. 2015;2(261):221-227.
19. Marks JH, Montenegro GA, Salem JF. Transanal TATA/TME: a case-matched study of taTME versus laparoscopic TME surgery for rectal cancer. *Techniques in coloproctology*. 2016;7 (20):467-473.
20. Rasulov AO, Mamedli ZZ, Gordeyev SS. Short-term outcomes after transanal and laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer. *Techniques in coloproctology*. 2016;4 (20):227-234.
21. Chouillard E, Regnier A, Vitte R-L. Transanal NOTES total mesorectal excision (TME) in patients with rectal cancer: Is anatomy better preserved? *Techniques in coloproctology*. 2016; 8(20):537-544.
22. Chang T-C, Kiu K-T. Transanal Total Mesorectal Excision in Lower Rectal Cancer: Comparison of Short-Term Outcomes with Conventional Laparoscopic Total Mesorectal Excision. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*. 2018;4(28): 365-369.
23. Mege D, Hain E, Lakkis Z. Is trans-anal total mesorectal excision really safe and better than laparoscopic total mesorectal excision with a perineal approach first in patients with low rectal cancer? A learning curve with case-matched study in 68 patients. *Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2018;6 (20):0143-0151.
24. Persiani R, Biondi A, Pennestri F. Transanal Total Mesorectal Excision vs Laparoscopic Total Mesorectal Excision in the Treatment of Low and Middle Rectal Cancer: A Propensity Score Matching Analysis. *Diseases of the colon and rectum*. 2018;7 (61):809-816.
25. Veltcamp Helbach M, Koedam TWA, Knol JJ. Quality of life after rectal cancer surgery: differences between laparoscopic and transanal total mesorectal excision. *Surgical endoscopy*. 2018;33(1):79-87.
26. Wu Y, Sun X, Qi J. Comparative study of short- and long-term outcomes of laparoscopic-assisted versus open rectal cancer resection during and after the learning curve period. *Medicine*. 2017;19 (96): e6909.
27. Baik SH, Gincherman M, Mutch MG. Laparoscopic vs open resection for patients with rectal cancer: comparison of perioperative outcomes and long-term survival. *Diseases of the colon and rectum*. 2011; 1(54): 6-14.
28. Kang S-B, Jeong S-Y, Park JW. 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. *The Lancet. Oncology*. 2010;7 (11): 637-645.
29. Pas MH van der, Haglind E, Cuesta M. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer (COLOR II): short-term outcomes of a randomised, phase 3 trial. *The Lancet. Oncology*. 2013;3 (14):210-218.
30. Stevenson ARL, Solomon MJ, Lumley JW. Effect of Laparoscopic-Assisted Resection vs Open Resection on Pathological Outcomes in Rectal Cancer: The ALACaRT Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2015;13 (314):1356-1363.
31. Fleshman J, Branda M, Sargent DJ. Effect of Laparoscopic-Assisted Resection vs Open Resection of Stage II or III Rectal Cancer on Pathologic Outcomes: The ACOSOG Z6051 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2015;13(314):1346-1355.
32. Gouvas N, Tsiaoussis J, Pechlivanides G. Laparoscopic or open surgery for the cancer of the middle and lower rectum short-term outcomes of a comparative non-randomised study. *International journal of colorectal disease*. 2009;7(24):761-769.
33. Kim JH, Ahn BK, Park SJ. Long-term Outcomes of Laparoscopic versus Open Surgery for Rectal Cancer: A Singlecenter Retrospective Analysis. *The Korean Journal of Gastroenterology*. 2015;5 (65):273.
34. Cho MS, Kim CW, Baek SJ. Minimally invasive versus open total mesorectal excision for rectal cancer: Long-term results from a

- case-matched study of 633 patients. *Surgery*. 2015; 6(157): 1121-1129.
35. McKay GD, Morgan MJ, Wong S-KC. Improved short-term outcomes of laparoscopic versus open resection for colon and rectal cancer in an area health service: a multicenter study. *Diseases of the colon and rectum*. 2012;1 (55): 42-50.
36. Breukink SO, Pierie JPEN, Grond AJK. Laparoscopic versus open total mesorectal excision: a case-control study. *International journal of colorectal disease*. 2005; 5(20):428-433.
37. Khaikin M, Bashankaev B, Person B. Laparoscopic versus open proctectomy for rectal cancer: patients' outcome and oncologic adequacy. *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques*. 2009;2 (19):118-122.
38. Laurent C, Leblanc F, Wutrich P. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: long-term oncologic results. *Annals of surgery*. 2009; 1(250):54-61.
39. Law WL, Lee YM, Choi HK. Laparoscopic and open anterior resection for upper and mid rectal cancer: an evaluation of outcomes. *Diseases of the colon and rectum*. 2006;8(49):1108-1115.
40. Lelong B, Bege T, Esterini B. Short-term outcome after laparoscopic or open restorative mesorectal excision for rectal cancer: a comparative cohort study. *Diseases of the colon and rectum*. 2007;2 (50):176-183.
41. Leung KL, Kwok SPY., Lau WY. Laparoscopic-assisted abdomino-perineal resection for low rectal adenocarcinoma. *Surgical endoscopy*. 2000;1 (14):67-70.
42. Liang X, Hou S, Liu H. Effectiveness and safety of laparoscopic resection versus open surgery in patients with rectal cancer: a randomized, controlled trial from China. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*. 2011;5 (21):381-385.
43. Lujan J, Valero G, Hernandez Q. Randomized clinical trial comparing laparoscopic and open surgery in patients with rectal cancer. *The British journal of surgery*. 2009;9 (96):982-989.
44. Lujan J, Valero G, Biondo S. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: results of a prospective multicentre analysis of 4,970 patients. *Surgical endoscopy*. 2013;1 (27):295-302.
45. Morino M, Allaix M, Giraudo G. Laparoscopic versus open surgery for extraperitoneal rectal cancer: a prospective comparative study. *Surgical endoscopy*. 2005;11 (19):1460-1467.
46. Strohlein MA, Grutzner K-U, Jauch K-W. Comparison of laparoscopic vs. open access surgery in patients with rectal cancer: a prospective analysis. *Diseases of the colon and rectum*. 2008;4 (51):385-391.
47. Veenhof AAFA, Engel AF, Craanen ME. Laparoscopic versus open total mesorectal excision: a comparative study on short-term outcomes. A single-institution experience regarding anterior resections and abdominoperineal resections. *Digestive surgery*. 2007;5 (24):367-374.
48. Braga M, Frasson M, Vignali A. Laparoscopic resection in rectal cancer patients: outcome and cost-benefit analysis. *Diseases of the colon and rectum*. 2007;4(50):464-471. comparison with laparoscopic surgery. *Annals of surgery*. 2015;2 (261): 221-227.
49. Ng SSM, Leung KL, Lee JFY. Laparoscopic-assisted versus open abdominoperineal resection for low rectal cancer: a prospective randomized trial. *Annals of surgical oncology*. 2008; 9 (15):2418-2425.
50. Ng SSM, Lee JFY, Yiu RYC. Laparoscopic-assisted versus open total mesorectal excision with anal sphincter preservation for mid and low rectal cancer: a prospective, randomized trial. *Surgical endoscopy*. 2014;1 (28):297-306.
51. Garcia-Granero E, Faiz O, Munoz E. Macroscopic assessment of mesorectal excision in rectal cancer: a useful tool for improving quality control in a multidisciplinary team. *Cancer*. 2009;15 (115):3400-3411.
52. Quirke P, Steele R, Monson J. Effect of the plane of surgery achieved on local recurrence in patients with operable rectal cancer: a prospective study using data from the MRC CRO7 and NCIC-CTG CO16 randomised clinical trial. *Lancet (London, England)*. 2009; 9666 (373):821-828.
53. Fleshman J, Branda M, Sargent DJ. Disease-free Survival and Local Recurrence for Laparoscopic Resection Compared With Open Resection of Stage II to III Rectal Cancer: Follow-up Results of the ACOSOG Z6051 Randomized Controlled Trial. *Annals of surgery*. 2019;269(4):589-595.
54. Motson R, Whiteford M, Hompes R. Current status of trans-anal total mesorectal excision (TaTME) following the Second International Consensus Conference. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2016;1 (18):13-18.
55. Lacy AM, Tasende MM, Delgado S. Transanal Total Mesorectal Excision for Rectal Cancer: Outcomes after 140 Patients. *Journal of the American College of Surgeons*. 2015;2 (221):415-423.
56. Veltcamp Helbach M, Koedam TWA, Knol JJ. Residual mesorectum on postoperative magnetic resonance imaging following transanal total mesorectal excision (TaTME) and laparoscopic total mesorectal excision (LapTME) in rectal cancer. *Surgical endoscopy*. 2019;33(1):94-102.