

КРИВАЯ ОБУЧЕНИЯ ТРАНСАНАЛЬНОЙ ТОТАЛЬНОЙ МЕЗОРЕКТУМЭКТОМИИ

Казиева Л.Ю., Чернышов С.В., Рыбаков Е.Г., Майновская О.А.

ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России,
г. Москва, Россия
(директор – академик РАН, профессор Ю.А. Шелыгин)

ЦЕЛЬ: Оценка кривой обучения трансанальной тотальной мезоректумэктомии (ТА ТМЭ).

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ: В исследование включено 65 пациентов с раком ниже-, среднеампулярного отдела прямой кишки cT2-T4aNO-2bMO-1.

РЕЗУЛЬТАТЫ: При общей длительности вмешательства $272,4 \pm 50,8$ (190–400) минуты после 17 случая продолжительность вмешательства стала убывать. При длительности трансанального этапа $84,9 \pm 43,2$ (40–200) минуты этот показатель снизился после 20 случая. Частота интраоперационных осложнений составила 8 (12,3%), послеоперационных – 25 (38,4%) случая. При этом снижение этих показателей с приобретением опыта произошло к 18 и 20 случаям, соответственно. Частота конверсии составила 2 (3,0%) случая, однако уже после 6 случая конверсии не отмечалось. Grade 1 препараты были выявлены у 9 (13,8%) пациентов, при этом, согласно анализу кривой обучения, этот показатель снизился после 16 случая.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Согласно полученным данным, кривая обучения трансанальной тотальной мезоректумэктомии в условиях специализированной клиники, в среднем, составляет 16–20 случаев.

[Ключевые слова: рак прямой кишки, кривая обучения, тотальная мезоректумэктомия, трансанальная тотальная мезоректумэктомия, ТА ТМЭ]

Для цитирования: Казиева Л.Ю., Чернышов С.В., Рыбаков Е.Г., Майновская О.А. Кривая обучения трансанальной тотальной мезоректумэктомии. Колопроктология. 2020; т. 19, № 2(72), с. 62–68

TRANSANAL TOTAL MESORECTAL EXCISION LEARNING CURVE

Kazieva L.Yu., Chernyshov S.V., Mainovskaya O.A., Rybakov E.G.

Ryzhikh National Medical Research Centre for Coloproctology of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

AIM: to evaluate transanal total mesorectal excision (TA TME) learning curve.

PATIENTS AND METHODS: sixty-five patients with mid- and low cT2-T4aNO-2bMO-1 rectal cancer were included.

RESULTS: mean total operating time was 272.4 ± 50.8 (190–400) minutes and after 17th case it has decreased. Mean operating time of transanal phase was 84.9 ± 43.2 (40–200) minutes and after 20th case it has also decreased. The rate of intraoperative complications was 8 (12.3%), post-operative morbidity – 25 (38.4%) cases. These indicators have decreased after 18th and 20th cases respectively. Conversion rate was 2 (3.0%) cases and have decreased after 6th case. Grade 1 specimens were revealed in 9 (13.8%) cases and have decreased after 16th case.

CONCLUSION: TA TME learning curve in high-volume colorectal unit is 16–20 cases.

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

For citation: Kazieva L.Yu., Chernyshov S.V., Mainovskaya O.A., Rybakov E.G. Transanal total mesorectal excision learning curve. Koloproktologia. 2020; v. 19, no. 2(72), pp. 62–68

Адрес для переписки: Казиева Людмила Юрьевна, ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России,
ул. Саляма Адиля, д. 2, Москва, 123423; тел.: +7 (499) 199-25-54; e-mail: kazievalyu@gmail.com

АКТУАЛЬНОСТЬ

Трансанальная тотальная мезоректумэктомия – это современная эндоскопическая технология лечения рака прямой кишки. Целесообразность ее применения продиктована, в первую очередь, стремлением к улучшению онкологических результатов у больных

раком прямой кишки.

Впервые трансанальная тотальная мезоректумэктомия была выполнена в 2010 году Sylla P. [2]. В последующие годы методика получила дальнейшее распространение, однако, большинство литературных источников включало лишь описание отдельных клинических случаев или небольших групп пациен-

тов [3-6]. На текущий момент мировой опыт применения трансанальной тотальной мезоректумэктомии насчитывает тысячи случаев. Так, в систематическом обзоре литературы Deijen C.L. [7], было проанализировано 794 пациента. Согласно данным Реппа М. [8], за период с 2014 по 2016 гг. в Международный Регистр Трансанальной тотальной мезоректумэктомии было включено 1594 пациента.

Несмотря на оптимистичные результаты опубликованных исследований [9,10], методика является сложной для освоения, так как сочетает в себе несколько технологических подходов: лапароскопический, транслюминальную хирургию через естественные отверстия организма (NOTES, NOSE), а также трансанальную эндомикрохирургию (TEM/TAMIS), оставаясь прерогативой специализированных клиник. Так, при сравнительном анализе было выявлено, что частота конверсии и тяжелых послеоперационных осложнений была ниже в крупных специализированных учреждениях: 2,7% и 4,3%, а также 10,5% и 12,2%, соответственно [7]. Обратная тенденция прослеживалась относительно морфологических результатов: полная мезоректумэктомия чаще выполнялась в крупных специализированных клиниках: 89,7% и 80,5%, соответственно.

Параметром, позволяющим проанализировать, а в последующем и спрогнозировать темпы освоения технологии является такой критерий как кривая обучения. Кривая обучения – это то количество случаев, которое требуется хирургу для выполнения вмешательства с получением оптимальных результатов лечения по сравнению с результатами, полученными при применении предыдущей технологии [11].

По данным разных авторов, необходимое количество выполненных операций по поводу колоректального рака, в соответствии с кривой обучения сильно варьирует [12,13]. Количество работ, посвященных изучению кривой обучения трансанальной тотальной мезоректумэктомии, и вовсе носит ограниченный характер [14], в связи с чем, в нашем центре было проведено проспективное, одноцентровое исследование по изучению и анализу кривой обучения этой технологии.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 65 пациентов, среди которых преобладали мужчины – 39 (60%). Средний возраст пациентов составил $60,1 \pm 10,86$ (33-78) лет. Индекс массы тела, в среднем, был равен $24,8 \pm 2,9$ (17,1-33,1). У половины пациентов – 33 (50,7%) отмечалась сопутствующая патология, представленная, преимущественно, заболеваниями сердечно-сосудистой системы – 26 (40%). Согласно классификации физического статуса ASA, все пациенты соответство-

вали I-III классам. Ни у одного из пациентов в анамнезе не было оперативных вмешательств на толстой кишке. У 18 (29%) пациентов была проведена неoadъювантная лучевая терапия со средней суммарной очаговой дозой $38,5 \pm 8,4$ (27,6-50) Гр.

Все новообразования носили первичный характер и имели строение аденокарцином. Синхронных опухолей толстой кишки ни в одном наблюдении выявлено не было. В основном опухоли локализовались в среднеампулярном отделе прямой кишки на высоте $7,4 \pm 1,9$ (3-12) см от края ануса. Протяженность опухоли, в среднем, составила $40,9 \pm 12,9$ (15-80) мм. По глубине инвазии, определенной до операции, в основном, имелись образования, прорастающие в мезоректальную клетчатку – 50 (76,9%); опухоли с инвазией в мышечный слой встречались реже – 15 (23,1%). При оценке расположения опухоли по окружности кишечной стенки преобладали образования, локализованные по передней – 18 (27,6%) и задней – 17 (26,1%) полуокружностям.

Подготовка к оперативному вмешательству была стандартной и включала в себя прием слабительного препарата на основе полиэтиленгликоля в объеме 3-4 литров, профилактику тромбоэмболических осложнений с введением антикоагулянта за 12 часов до операции (надропарин кальция 0,3 мл подкожно), а также антибиотикопрофилактику с введением препаратов (из группы защищенных пенициллинов или фторхинолонов) за 30 минут до начала операции.

Оперативное вмешательство выполнялось последовательно абдоминальной и промежностной бригадой. Абдоминальный этап осуществлялся лапароскопически с мультипортовой расстановкой троакаров. Для трансанального этапа использовалась жесткая платформа для трансанальной эндомикрохирургии (ТЕО, Karl Storz). При этом, оперативное вмешательство было реализовано в соответствии с технологией, ранее принятой в клинике [1]. Следует отметить, что все трансанальные вмешательства выполнял один хирург, имеющий значительный опыт трансанальной эндомикрохирургии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Трансанальная тотальная мезоректумэктомия была осуществлена в объеме низкой передней резекции прямой кишки у 44 (67,6%), брюшно-анальной резекцией прямой кишки – у 19 (29,2%), операции Гартмана – у 2 (3,0%) пациентов. Мобилизация левого изгиба ободочной кишки потребовалась в 44 (67,6%) случаях. У 63 (96,9%) пациентов операция была завершена формированием двустольной илеостомы. У большинства пациентов извлечение операционных препаратов было осуществлено трансанально.

Однако, в 4 (6,1%) наблюдениях трансанальная экстрекция препарата не удалась в связи с большими размерами опухолей и риска нарушения целостности препарата при попытке его извлечения через задний проход, что, в свою очередь, потребовало выполнения минилапаротомии.

Интраоперационная кровопотеря не имела клинического значения и, в среднем, составила $119,2 \pm 46,6$ (50-270) мл. Общая длительность вмешательства составила $272,4 \pm 50,8$ (190-400) минут. Длительность трансанального этапа колебалась от 40 до 200 минут и, в среднем, была равна $84,9 \pm 43,2$ минутам.

Интраоперационные осложнения развились у 8 (12,3%) пациентов, при этом 4 (6,1%) осложнения произошли при трансанальном этапе вмешательства. В трех случаях произошла перфорация кишки и в одном случае – повреждение уретры.

Послеоперационные осложнения оценивались в течение 30 дней в соответствии с классификацией Clavien-Dindo [15]. Всего осложнения развились у 25 (38,4%) пациентов. В структуре осложнений наиболее часто имели место послеоперационный парез ЖКТ – 14 (21,5%) пациентов (Clavien-Dindo I), а также несостоятельность анастомоза – 9 (13,8%) пациентов. Следует отметить, что у пациентов с несостоятельностью анастомоза была проведена антибактериальная терапия, и ни в одном из случаев не потребовалось повторного вмешательства (Clavien-Dindo II). Также, у 7 (10,7%) пациентов развилась атония мочевого пузыря, при этом в 3 (4,6%) случаях консервативная терапия оказалась неэффективной, в связи с чем, была выполнена троакарная цистостомия (Clavien-Dindo IIIa). У 2 (3,0%) пациентов сформировалась гематома малого таза, не потребовавшая повторного оперативного вмешательства (Clavien-Dindo II). Следует отметить, что в 8 (12,3%) наблюдениях отмечалось сочетание нескольких осложнений. Летальных исходов не отмечалось.

Конверсия произошла у 2 (3,0%) пациентов. В одном случае конверсия была связана с повреждением диафрагмы в ходе мобилизации левого изгиба ободочной кишки, во втором случае – с нарушением кровоснабжения в низводимой кишке.

Сроки активации пациентов после оперативных вмешательств составили 2 (2:3) дня, а сроки послеоперационного пребывания в стационаре – 9 (7:14) дней. Обезболивание наркотическими анальгетиками потребовалось лишь у 2 (3,0%) пациентов.

Распределение по стадиям заболевания отражено в таблице 1.

В среднем, общее количество исследованных лимфатических узлов составило $28,4 \pm 12,8$ (11-82). Среднее количество метастатически пораженных лимфатических узлов было равно $3,4 \pm 8,0$ (0-27). Дистальная граница резекции составила $23,8 \pm 9,5$ (13-65) мм.

Таблица 1. Стадии заболевания

Table 1. Stages of the disease

Стадия заболевания	n (%)
0	2 (3,0)
I	12 (18,4)
II	21 (32,3)
III	29 (44,6)
IV	1 (1,5)

Проксимальная граница резекции во всех случаях была интактна.

Циркулярная граница резекции, в среднем, составила $5,0 \pm 3,9$ (0-15) мм. При этом циркулярная граница резекции была позитивной в 11 (16,9%) случаях, однако у 7 (10,7%) из 11 пациентов она оказалась позитивной по отношению к метастатически пораженному лимфатическому узлу.

В соответствии с классификацией Mandard [16], оценивающей степень патоморфоза опухоли в ответ на проведенную лучевую терапию, преобладали опухоли с частичным регрессом (TRG 3-4) – 14 (77,7%) пациентов.

Оценка качества удаленных препаратов осуществлялась согласно классификации Quirke P. [17], в соответствии с которой тотальная мезоректумэктомия может быть выполнена в плоскости мезоректального (Grade 3), интрамезоректального (Grade 2) и мышечного слоев (Grade 1). По результатам проведенного исследования, препаратов с неудовлетворительным качеством мезоректумэктомии (Grade 1) было меньшинство – 9 (13,8%). Большая часть препаратов соответствовала Grade 2 – 34 (52,3%). Grade 3 препараты были отмечены в 22 (33,8%) наблюдениях. Чаще всего дефекты в мезоректальной клетчатке локализовались по передней полуокружности – 22 (33,8%). Для оценки темпов обучения трансанальной тотальной мезоректумэктомии была проанализирована кривая обучения методом куммулятивным сумм – CUSUM [18]. Анализу были подвержены общая продолжительность операции, длительность трансанального этапа, частота интраоперационных осложнений, конверсии, послеоперационных осложнений, а также Grade I и Grade III препаратов.

При оценке кривой обучения по общей длительности операции была выявлена явная тенденция к снижению продолжительности вмешательства по мере приобретения опыта хирургами. При этом, как видно из рисунка 1, постепенно уменьшалось время операции вплоть до 17 случая (что и следует считать точкой перелома) и в последующем длительность вмешательства оставалась на стабильном уровне.

При анализе кривой обучения относительно трансанального этапа вмешательства, была выявлена та же тенденция, что и при оценке общей длительности операции, однако перелом произошёл несколько

позже – после 20 случая (Рис. 2).

Как видно из рисунка 3, частота интраоперационных осложнений снизилась после 18 случая, что также можно расценивать как улучшение овладения технологией по мере приобретения новых навыков.

Кривая обучения при оценке частоты послеопераци-

онных осложнений отражает показатель точки перелома – 20 пациент (Рис. 4).

Как следует из рисунка 5, кривая обучения уже после 6 случая вышла на плато, так как оба эпизода конверсии возникли в самом начале освоения методики и последующем необходимости в конверсии

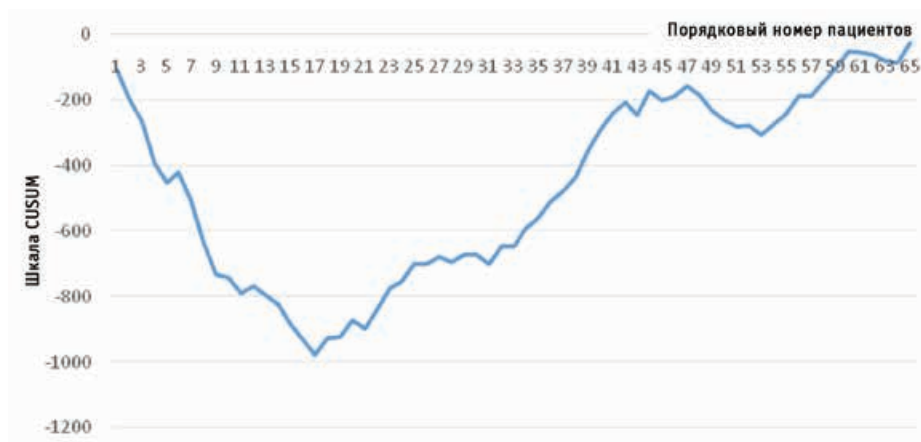


Рисунок 1. Кривая обучения: общая длительность операции

Figure 1. Learning curve: total time of the procedure

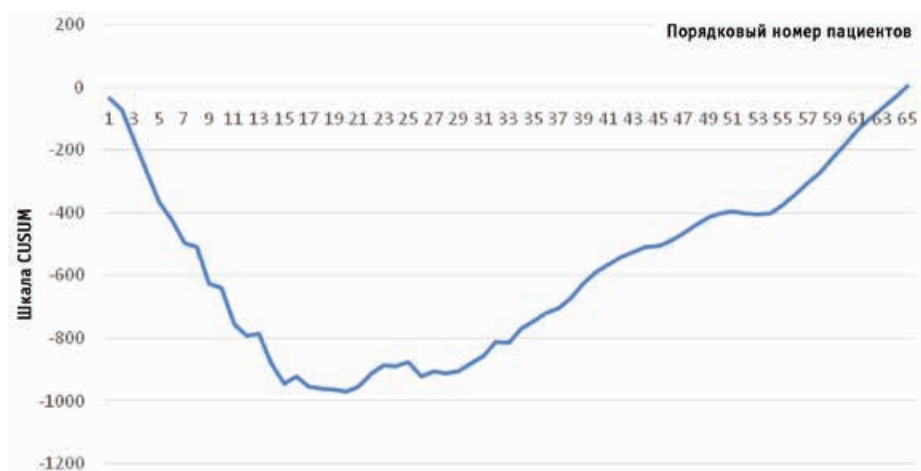


Рисунок 2. Кривая обучения: длительность трансанального этапа

Figure 2. Learning curve: time of the transanal stage



Рисунок 3. Кривая обучения: частота интраоперационных осложнений

Figure 3. Learning curve: intraoperative complication rate



Рисунок 4. Кривая обучения: частота послеоперационных осложнений
Figure 4. Learning curve: postoperative complication rate

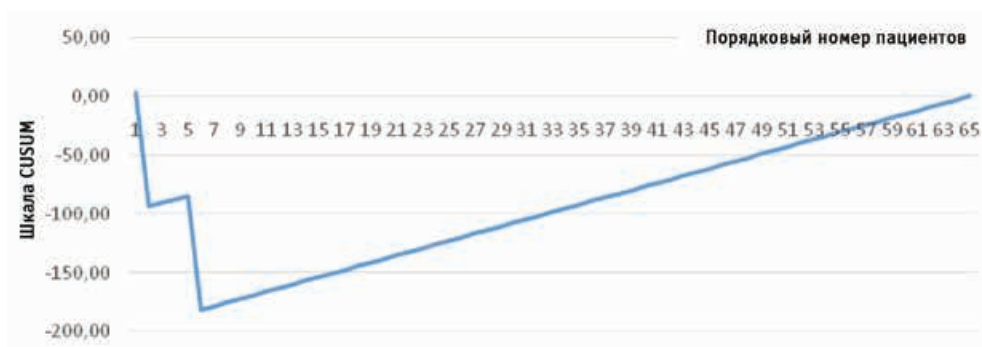


Рисунок 5. Кривая обучения: частота конверсии
Figure 5. Learning curve: conversion rate



Рисунок 6. Кривая обучения: частота Grade I препаратов
Figure 6. Learning curve: Grade I removed specimens

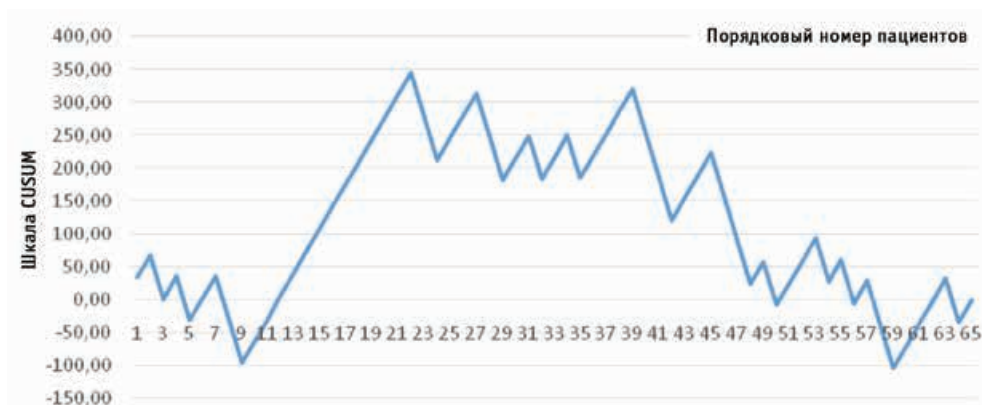


Рисунок 7. Кривая обучения: частота Grade III препаратов
Figure 7. Learning curve: Grade III removed specimens

не возникало.

При изучении одного из основных показателей – частоты препаратов с неудовлетворительным качеством мезоректумэктомии была выявлено, что уже после 16 случая наступила точка перелома (Рис. 6). При анализе кривой обучения по частоте Grade III препаратов было выявлено, что изначально наметившаяся к 9 случаю, тенденция по увеличению числа препаратов Grade III в дальнейшем не реализовалась в стабильное плато, и лишь к 59 случаю мы можем видеть переломную точку (Рис. 7).

ОБСУЖДЕНИЕ

Как и любая внедряемая в хирургию методика, трансанальная тотальная мезоректумэктомия является сложной для освоения технологией. При этом рядом авторов выделяется особая специфичность и трудоемкость выполнения данного вмешательства [10,19]. Следует обратить внимание на то, что наиболее сложным и опасным является начальный этап внедрения в практику в связи с отсутствием четких алгоритмов, знания технических нюансов и скудностью литературных данных [18].

Согласно данным Ренна М. и соавт. [10], технические проблемы сопровождали более трети (39,3%) оперативных вмешательств. Это в определенной степени связано с пониманием особенностей анатомии при трансанальном доступе. При этом особенно важным является поиск и четкое следование слою диссекции, так как этот параметр определяет полноту выполнения тотальной мезоректумэктомии, нервосбережение, а также риск повреждения смежных органов. Так, в нашем исследовании частота препаратов с Grade I качеством мезоректумэктомии составила 9 (13,8%) случаев. Превалировали препараты с удовлетворительным качеством мезоректумэктомии: Grade II-III – 56 (86,2%) случаев. Следует отметить, что, несмотря на наличие Grade I препаратов, при анализе кривой обучения было выявлено, что основная их часть имела место у первых 15 пациентов. Вместе с тем, анализ кривой обучения по параметру Grade III в очередной раз подчеркнул сложность освоения данной методики, так как лишь к 59 случаю обозначилась переломная точка.

Со сложностью следованию правильному слою

была связана как половина интраоперационных, так и часть послеоперационных осложнений. К числу интраоперационных осложнений относились 3 случая перфорации прямой кишки и 1 случай повреждения уретры; к числу послеоперационных осложнений – 2 пациентки с гематомами малого таза. На наш взгляд, два последних случая связаны со слишком близкой по отношению к задней стенке влагалища мобилизацией прямой кишки.

В целом же кривая обучения в зависимости от частоты интра- и послеоперационных осложнений имела четкую тенденцию к снижению числа таковых к 18 и 20 случаям, соответственно.

В зависимости от накопления опыта происходило и снижение как общей продолжительности вмешательства (к 17 случаю), так и его трансанального этапа (к 20 случаю). Это, вероятнее всего, связано с улучшением интраоперационной логистики, а также большим пониманием анатомических ориентиров. Снижение частоты конверсии к 6 случаю также связано с улучшением понимания технологии трансанальной тотальной мезоректумэктомии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трансанальная тотальная мезоректумэктомия – технологически сложное оперативное вмешательство, для освоения которого требуется кривая обучения, которая, в зависимости от оцениваемых критериев, может иметь значительные колебания, однако по большинству параметров, согласно проведенному исследованию, освоение технологии происходит к 16-20 случаям.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Концепция и дизайн: Рыбаков Е.Г., Казиева Л.Ю.

Сбор и обработка материала: Казиева Л.Ю., Чернышов С.В., Майновская О.А.

Стат. обработка: Казиева Л.Ю.

Написание текста: Казиева Л.Ю.

Редактирование: Рыбаков Е.Г.

АВТОРЫ ЗАЯВЛЯЮТ ОБ ОТСУТСТВИИ КОНФЛИКТА ИНТЕРЕСОВ

The authors declare no conflicts of interest

ЛИТЕРАТУРА

1. Шелыгин Ю.А. Чернышов С.В., Казиева Л.Ю. и соавт. Сравнительный анализ открытой и трансанальной тотальной мезоректумэктомии при раке прямой кишки. *Колопроктология*. 2018; № 4(66), с. 67-73.
2. Sylla P, Rattner DW, Delgado S, et al. NOTE S transanal rectal

cancer resection using transanal endoscopic microsurgery and laparoscopic assistance. *Surg Endosc*. 2010; 24:1205-1210.

3. Rouanet P, Mourregot A, Azar CC, et al. Transanal endoscopic proctectomy: an innovative procedure for difficult resection of rectal tumors in men with narrow pelvis. *Dis Colon Rectum*.

2013;56(4):408-415.

4. Tuech JJ, Karoui M, Lelong B, et al. A step toward NOTES total mesorectal excision for rectal cancer: endoscopic transanal proctectomy. *Ann surg.* 2015; 261:228-233.
5. Velthuis S, Nieuwenhuis DH, Ruijter TE, et al. Transanal versus traditional laparoscopic total mesorectal excision for rectal carcinoma. *Surg Endosc.* 2014; 28:3494-3499.
6. Wolthuis AM, de Buck van Overstraeten A, D'Hoore A. Dynamic article: transanal rectal excision: a pilot study. *Dis Colon Rectum.* 2014; 57:105-109.
7. Deijen CL, Tsai A, Koedam TW, et al. Clinical outcomes and case volume effect of transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a systematic review. *Tech Coloproctol.* 2016;20:811-824.
8. Penna M, Hompes R, Arnold S, et al. International TaTME registry collaborative incidence and risk factors for anastomotic failure in 1594 patients treated by transanal Total Mesorectal Excision: results from the International TaTME registry. *Ann Surg.* 2019;269:700-711.
9. Lacy AM, Tasende MM, Delgado S, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: outcomes after 140 patients. *J Am Coll Surg.* 2016;222(5): 968-70.
10. Penna M, Hompes R, Arnold S, et al. Transanal total mesorectal excision: international registry results of the first 720 cases. *Ann Surg.* 2017;266:111-117.
11. Park IJ, Choi GS, Lim KH, et al. Multidimensional analysis of the learning curve for laparoscopic colorectal surgery: lessons from 1,000 cases of laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc.*

2009;23(4):839-846.

12. Dincler S, Koller MT, Steurer J, et al. Multidimensional analysis of learning curves in laparoscopic sigmoid resection: eight-year results. *Dis Colon Rectum.* 2003;46:1371-1379.
13. Schlachta CM, Mamazza J, Seshadri PA, et al. Defining a learning curve of laparoscopic colorectal resections. *Dis Col Rectum.* 2001;44(2):217-222.
14. Buchs NC, Wynn G, Austin R, et al. A two-centre experience of transanal total mesorectal excision. *Colorectal Dis.* 2016;18:1154-1161.
15. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complication: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004; 240(2):205-213.
16. Mandard AM, Dalibard F, Mandard JC. et al. Pathologic assessment of tumor regression after preoperative chemoradiotherapy of esophageal carcinoma. Clinicopathologic correlations. *Cancer.* 1994; 73(11):2680-2686.
17. 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 C016 randomised clinical trial. *Lancet.* 2009; 373(9666):821-828.
18. Koedam TWA, Veltcamp Helbach M, van de Ven PM, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: Evaluation of the learning curve. *Tech Coloproctol.* 2018;22:279-287.
19. Veltcamp Helbach M, Deijen CL, Velthuis S, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal carcinoma: short-term outcomes and experience after 80 cases. *Surg Endosc.* 2016;30(2):464-470.

REFERENCES

1. Shelygin Yu.A., Chernyshov S.V., Kazieva L.Yu., et al. Comparative analysis of open and transanal total mesorectal excision at rectal cancer. *Koloproktologia.* 2018; no. 4(66), pp. 67-73. (in Russ.).
2. Sylla P, Rattner DW, Delgado S, et al. NOTE S transanal rectal cancer resection using transanal endoscopic microsurgery and laparoscopic assistance. *Surg Endosc.* 2010; 24:1205-1210.
3. Rouanet P, Mourregot A, Azar CC, et al. Transanal endoscopic proctectomy: an innovative procedure for difficult resection of rectal tumors in men with narrow pelvis. *Dis Colon Rectum.* 2013;56(4):408-415.
4. Tuech JJ, Karoui M, Lelong B, et al. A step toward NOTES total mesorectal excision for rectal cancer: endoscopic transanal proctectomy. *Ann surg.* 2015; 261:228-233.
5. Velthuis S, Nieuwenhuis DH, Ruijter TE, et al. Transanal versus traditional laparoscopic total mesorectal excision for rectal carcinoma. *Surg Endosc.* 2014; 28:3494-3499.
6. Wolthuis AM, de Buck van Overstraeten A, D'Hoore A. Dynamic article: transanal rectal excision: a pilot study. *Dis Colon Rectum.* 2014; 57:105-109.
7. Deijen CL, Tsai A, Koedam TW, et al. Clinical outcomes and case volume effect of transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a systematic review. *Tech Coloproctol.* 2016;20:811-824.
8. Penna M, Hompes R, Arnold S, et al. International TaTME registry collaborative incidence and risk factors for anastomotic failure in 1594 patients treated by transanal Total Mesorectal Excision: results from the International TaTME registry. *Ann Surg.* 2019;269:700-711.
9. Lacy AM, Tasende MM, Delgado S, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: outcomes after 140 patients. *J Am Coll Surg.* 2016;222(5): 968-70.
10. Penna M, Hompes R, Arnold S, et al. Transanal total mesorectal

excision: international registry results of the first 720 cases. *Ann Surg.* 2017;266:111-117.

11. Park IJ, Choi GS, Lim KH, et al. Multidimensional analysis of the learning curve for laparoscopic colorectal surgery: lessons from 1,000 cases of laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc.* 2009;23(4):839-846.
12. Dincler S, Koller MT, Steurer J, et al. Multidimensional analysis of learning curves in laparoscopic sigmoid resection: eight-year results. *Dis Colon Rectum.* 2003;46:1371-1379.
13. Schlachta CM, Mamazza J, Seshadri PA, et al. Defining a learning curve of laparoscopic colorectal resections. *Dis Col Rectum.* 2001;44(2):217-222.
14. Buchs NC, Wynn G, Austin R, et al. A two-centre experience of transanal total mesorectal excision. *Colorectal Dis.* 2016;18:1154-1161.
15. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complication: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004; 240(2):205-213.
16. Mandard AM, Dalibard F, Mandard JC. et al. Pathologic assessment of tumor regression after preoperative chemoradiotherapy of esophageal carcinoma. Clinicopathologic correlations. *Cancer.* 1994; 73(11):2680-2686.
17. 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 C016 randomised clinical trial. *Lancet.* 2009; 373(9666):821-828.
18. Koedam TWA, Veltcamp Helbach M, van de Ven PM, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer: Evaluation of the learning curve. *Tech Coloproctol.* 2018;22:279-287.
19. Veltcamp Helbach M, Deijen CL, Velthuis S, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal carcinoma: short-term outcomes and experience after 80 cases. *Surg Endosc.* 2016;30(2):464-470.

Дата поступления – 08.11.2019
Received – 08.11.2019

После доработки – 30.03.2020
Revised – 30.03.2020

Принято к публикации – 11.05.2020
Accepted for publication – 11.05.2020