

ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИЕ РЕЗЕКЦИИ С ТРАНСАНАЛЬНЫМ УДАЛЕНИЕМ ПРЕПАРАТА В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ (систематический обзор литературы и метаанализ)

Чернышов С.В., Сычев С.И., Пономаренко А.А., Рыбаков Е.Г.

ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н.Рыжих» Минздрава России
(ул. Саляма Адилы, д.2, 123423, Москва, Россия)

ВВЕДЕНИЕ: методика NOSES позволяет удалять препараты без разрезов на передней брюшной стенке и сопровождается меньшим количеством осложнений за счет снижения частоты раневой инфекции. Результаты этих операций при опухолях прямой кишки представлены в ограниченном количестве разнородных исследований, что обуславливает необходимость получения объективных данных с помощью метаанализа.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ: сравнить непосредственные и отдаленные результаты двух методов хирургического лечения рака прямой кишки.

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

РЕЗУЛЬТАТЫ: отобрано 9 сравнительных исследований за период с 2014 по 2019 гг. В метаанализ включено 1693 пациента: у 765 (45,0%) препарат с опухолью был удален трансанально (группа NOSES) и у 928 (55,0%) - через минилапаротомный доступ (группа LA). Размер опухоли в группе NOSES оказался на 0,5 см меньше (ОШ=0,5, ДИ95% 0,2-0,8, $p=0,0004$), чем в группе LA. По другим показателям группы не имели публикационных смещений. Продолжительность операции при сравнении NOSES с LA была сопоставимой ($p=0,11$). Болевой синдром по ВАШ оказался, в среднем, на 2 балла (ОШ=1,8, ДИ95% 1,2-2,4, $p<0,00001$) более выражен в группе LA. Послеоперационный койко-день был меньше в группе с трансанальным удалением препарата (ОШ=0,8, ДИ95% 0,4-1,3, $p=0,0003$). Шанс развития послеоперационных осложнений в группе NOSES составил (ОШ=0,5, ДИ95% 0,4-0,8, $p=0,0004$) с частотой 62/765 (8%) случаев, по сравнению с контрольной группой – 130/931 (14%). Шанс развития раневой инфекции был выше в группе LA (ОШ=0,2, ДИ95% 0,1-0,3, $p<0,00001$). Различий в частоте несостоятельности колоректального анастомоза не было ($p=0,97$). Так же не было различий в пятилетней общей ($p=0,74$) и канцер-специфической выживаемости ($p=0,76$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: использование технологий NOSES создает лучшие условия для реабилитации пациентов ввиду низкой частоты послеоперационных осложнений за счет отсутствия раневой инфекции и является безопасной манипуляцией. Однако наличие публикационных смещений требует осторожной интерпретации полученных данных.

[Ключевые слова: рак прямой кишки, колоректальная хирургия, онкология, лапароскопическая хирургия, метаанализ]

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Чернышов С.В., Сычев С.И., Пономаренко А.А., Рыбаков Е.Г. Лапароскопические резекции с трансанальным удалением препарата в хирургическом лечении рака прямой кишки (систематический обзор литературы и метаанализ). Колопроктология. 2020; т.19, №4, с. 150-176. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2020-19-4-150-176>

LAPAROSCOPIC RESECTIONS WITH TRANSANAL SPECIMEN EXTRACTION IN RECTAL CANCER SURGERY (a systematic review and meta-analysis)

Stanislav V.Chernyshov, Sergey I.Sychev, Alexey A.Ponomarenko, Eugeny G.Rybakov

Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology (Salyama Adilya str., 2, Moscow, 123423, Russia)

INTRODUCTION: the NOSES technique allows one to remove specimen without incisions on the anterior abdominal wall and is accompanied by fewer complications by reducing the incidence of wound infections. The results of these surgeries on colorectal tumors are presented in a limited number of heterogeneous studies, which necessitates obtaining objective data using meta-analysis.

AIM: to compare the immediate and long-term outcomes of two methods for surgical treatment of colorectal cancer.

MATERIALS AND METHODS: a systematic review was carried out in accordance with PRISMA practice and recommendations.

RESULTS: nine comparative studies were selected for the period from 2014 to 2019.

1,693 patients were included in the meta-analysis: in 765 (45%), the tumor specimen was removed transanally (NOSES group) and in 928 (55%) it was removed via minilaparotomy (LA group). The tumor size in the NOSES group was 0.5 cm smaller (OR=0.5, CI95% 0.2-0.8, $p=0.0004$) than in the LA group. In regards to the other parameters the groups had no publication bias. The surgery duration when comparing NOSES with LA was comparable ($p=0.11$). The VAS pain was on average 2 points (OR=1.8, CI95% 1.2-2.4, $p<0.00001$) more pronounced in the LA group. The postoperative hospital stay was less in the group with transanal specimen removal (OR=0.8, CI95% 0.4-1.3, $p=0.0003$). The chance of developing postoperative complications in the NOSES group was (OR=0.5, CI95% 0.4-0.8, $p=0.0004$) with a rate of 62/765 (8%) cases, compared with the control group - 130/931 (14%). The chance of developing wound infection was higher in the LA group (OR=0.2, CI95% 0.1-0.3, $p<0.00001$). There were no differences in the incidence of anastomotic leakage ($p=0.97$).

There were also no differences in the five-year overall ($p=0.74$) and cancer-specific survival ($p=0.76$).

CONCLUSION: using NOSES techniques creates better conditions for the patients' recovery due to the low incidence of postoperative complications due to the absence of wound infection and is a safe manipulation. However, the presence of publication biases requires a careful interpretation of the data obtained.

[Key words: rectal cancer, colorectal surgery, oncology, laparoscopic surgery, metaanalysis]

CONFLICTS OF INTERESTS: The authors declare no conflicts of interest.

For citation: Chernyshov S.V., Sychev S.I., Ponomarenko A.A., Rybakov E.G. Laparoscopic resections with transanal specimen extraction in rectal cancer surgery (a systematic review and meta-analysis). *Koloproktologia*. 2020; v.19, no.4, pp. 150-176. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2020-19-4-150-176>

Адрес для переписки: Сычев Сергей Игоревич, ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России, ул. Салыма Адилы, д. 2, Москва, 123423, Россия; e-mail: info@gnck.ru.

Address for correspondence: Sychev S.I., Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology, Salyama Adilya str., 2, Moscow, 123423, Russia; e-mail: info@gnck.ru

Дата поступления – 21.07.2020
Received – 21.07.2020

После доработки – 08.09.2020
Revised – 08.09.2020

Принято к публикации – 09.12.2020
Accepted for publication – 09.12.2020

ВВЕДЕНИЕ

Внедрение лапароскопических технологий в хирургию рака прямой кишки позволило значительно снизить количество послеоперационных осложнений, ускорить реабилитацию пациентов и улучшить косметический эффект оперативных вмешательств [1-4]. Однако минилапаротомный разрез, необходимый для извлечения операционного препарата, осложняется инфекцией в 10,3–22,7% случаев, является основной причиной послеоперационного болевого синдрома, а также источником послеоперационных грыж [5-7].

В 1993 году была предложена лапароскопическая резекция толстой кишки по методике NOSES (Natural orifice specimen extraction surgery) с удалением препарата через естественные отверстия без разрезов на передней брюшной стенке [8]. Основными факторами, препятствующими широкому применению этой методики, являются: продолжительность и сложность оперативного вмешательства, а также распространенность опухолевого процесса и размеры первичной опухоли [9].

Предметом дискуссии остается воспроизводимость этих операций, безопасность для пациента, в том числе онкологическая. В этой связи небезынтересным представляется анализ мировой литера-

туры для оценки эффективности и безопасности лапароскопических резекций с трансанальным удалением препарата по методике NOSES в хирургическом лечении рака прямой кишки, в сравнении с традиционными, лапароскопически-ассистированными операциями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Систематический обзор и метаанализ выполнены в соответствии с рекомендациями «The preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses» (PRISMA) [10].

Поиск публикаций

Поиск оригинальных исследований для анализа проводился в электронных базах данных Medline и E-library по ключевым словам: «колоректальный рак», «колоректальная хирургия», «рак прямой кишки», «rectal cancer», «colorectal surgery», «colorectal disease» «NOTES», «NOSES», «natural orifice specimen extraction», «transanal specimen extraction», и «hybrid natural orifice transluminal endoscopic surgery».

В метаанализ включали сравнительные исследования на русском и английском языках без огра-

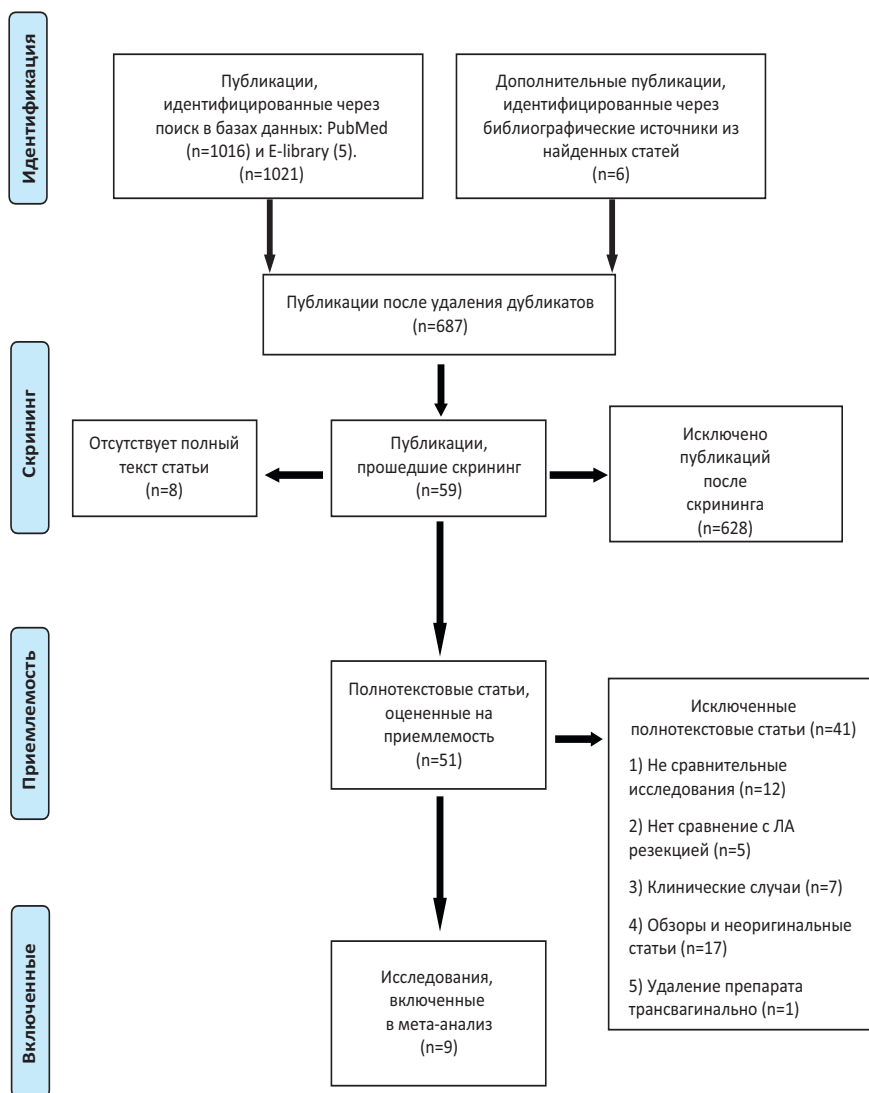


Рисунок 1. PRISMA-диаграмма поиска статей
Figure 1. PRISMA-article search chart

ничений по дате или статусу публикации, в которых лапароскопические резекции по методике NOSES (с трансанальным удалением препарата) сравнивали с лапароскопически-ассистируемыми резекциями, где макропрепарат удаляли из брюшной полости посредством минилапаротомного доступа. Исследования, в которых опухоль удаляли трансвагинально, были исключены из поиска, так как при сравнении с трансанальным способом это могло существенно исказить результаты. Также были исключены исследования на животных. Дополнительно проводили литературный поиск по библиографическим данным отобранных исследований с целью выявления ненайденных статей при первоначальном поиске.

Критерии включения и исключения

Критериями включения в исследование являлись пациенты с аденокарциномой прямой кишки с T1-T3 стадией по данным предоперационной компьютерной томографии (КТ).

Критерии исключения из метаанализа: ранний рак, удаляемый с помощью трансанальной эндомикрорхиргии (ТЭМ), рецидивные, местно-распространенные и метастатические опухоли, а также удаление препарата трансвагинально.

Получение данных

Следующие данные извлекались из исследований: автор, год публикации, дизайн исследования, качество исследования, число больных в группах (лапароскопические с трансанальным удалением препа-

Таблица 1. Характеристика и качество исследований
Table 1. Characteristics and quality of research

№	Автор	Год	Период	Страна	Тип	Шкала качества	N			Пол	
							Общее	NOSES	LA	NOSES	LA
1	Yi Ding et al.	2019	январь 2015 - сентябрь 2017	Китай	просп, ранд	9	86	43	43	25 \18	22 \21
2	Hoi-Loi Ng et al.	2018	сентябрь 2013 - июнь 2016	Китай	ретро	7	73	35	38	20\15	22\16
3	Hu et al.	2019	июнь 2015 - 2018	Китай	ретро	8	52	26	26	17\9	15\11
4	Liu et al.	2019	январь 2015 - декабрь 2017	Китай, Россия	ретро	8	768	356	412	192\164	235\177
5	Park et al.	2018	январь 2006 - ноябрь 2012	Корея	ретро	8	276	138	138	32\106	41\97
6	Wang et al.	2019	январь 2011 - сентябрь 2013	Китай	ретро	8	67	30	37	19\11	20\17
7	Hisada et al.	2014	2011 - 2012	Япония	ретро	7	70	20	50	12\8	н\д
8	Xingmao et al.	2014	май 2012 - июль 2013	Китай	ретро	8	197	65	132	32\33	57\75
9	Zhou et al.	2019	январь 2017 - январь 2018	Китай	ретро	8	104	52	52	27\25	27\25

рата и лапароскопически-асиструемые резекции), характеристика групп, послеоперационные осложнения, болевой синдром по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), общая и канцер-специфическая 5-летняя выживаемость, удовлетворенность косметическими результатами.

Статистический анализ

Статистический анализ при прямом сравнении методик проводили при помощи программы Review Manager 5.3. Суммарное значение дихотомических данных описано в виде отношения шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (ДИ). ОШ рассчитывали по методу Peto, если одно из значений двупольной таблицы равнялось 0. Непрерывные данные описывали не стандартизированным взвешенным средним с ДИ 95%. Статистическую гетерогенность среди исследований оценивали с помощью χ^2 -теста. Статистически значимой гетерогенностью считали при $p < 0,1$ и $I^2 > 50\%$.

Качество исследований

Качество включенных исследований оценили согласно шкале Newcastle-Ottawa Score (NOS). При наличии уровня 7 из 9 звезд исследование считалось высококачественным (Табл. 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ

После составления запроса было найдено 1016 статей в базе PubMed и 5 статей в E-library. Дополнительно было идентифицировано 6 статей из библиографических списков найденных статей. На следующем этапе поиска были исключены дубликаты и статьи, не подходящие под цели исследования. Далее был проведен критический анализ найденных источников, в результате

которого отобрано 9 полнотекстовых исследований, подходящих под цели метаанализа (Рис.1). Восемь исследований были ретроспективными по дизайну и одно - проспективным рандомизированным, опубликованные за период с 2014 по 2019 гг. Всего в метаанализ включено 1693 пациента, из которых у 765(45,0%) препарат с опухолью был удален трансанально (группа NOSES) и у 928(55,0%) - через минилапаротомный доступ (группа LA).

Результаты проанализированы в следующем порядке: исследование публикаций на наличие гетерогенности в группах по предоперационным показателям, анализ интраоперационных показателей, непосредственных и отдаленных результатов (Рис.2).

ПРЕДОПЕРАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Исследования по полу, возрасту, индексу массы тела, проведенному неoadьювантному лечению, полостным вмешательствам в анамнезе, локализации и расстоянию опухоли от края заднего прохода, а также стадии Т не имели публикационных сдвигов. Единственным статистически значимым фактором ($p=0,0004$) при сравнении NOSES и LA оказался размер опухоли (Табл.2). Данные о размере опухоли представлены в 7 публикациях, включающих 893 пациента, из которых NOSES– 383, LA– 490 (Рис.3). Средний размер опухоли в группе NOSES оказался на 0,5 см меньше (ДИ 95% 0.2-0.8, $p=0,0004$), чем в группе LA. Имеющаяся гетерогенность демонстрирует тот факт, что при использовании подхода с трансанальным удалением препарата осуществлялся подбор пациентов с небольшими опухолями.



Рисунок 2. Блок-схема описания результатов
Figure 2. Block diagram description of the results

ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Продолжительность операции в минутах при сравнении NOSES с LA оказалась сопоставима ($p=0,11$). Данные представлены в 8 исследованиях, включающих 925 пациентов: 409 – NOSES и 516 – LA (Рис.4).

2. Данные об объеме интраоперационной кровопотери имеются в 8 публикациях, включающих 925 пациентов: 409 – группа NOSES и 516 группа LA (Рис.5). Интраоперационная кровопотеря оказалась меньше на 18 мл (ДИ 95% 10-27, $p<0,0001$) в группе NOSES. Вопреки имеющейся гетерогенности, разница в объеме кровопотери пренебрежительно мала и не имеет клинического значения.

3. Данные о частоте конверсий представлены в 2 исследованиях, включающих 1044 пациента, из которых 494 – NOSES, 550 – LA (Рис.6), при этом в группе NOSES за конверсию принимался переход как в открытое оперативное вмешательство, так и в лапароскопически-ассиструемую операцию с минилапаротомным доступом. При сравнении NOSES с LA различий в её частоте не выявлено ($p=0,93$).

4. Частота формирования превентивной стомы представлена в 2 исследованиях, включающих 1044 пациента, из которых 494 – NOSES, 550 – LA (Рис.7). В группе NOSES отключающая стома была сформирована у 13 пациентов из 494 (3,0%), а в группе LA у 24 из 550 (4,0%), различия статистически не значимы ($p=0,13$).

Таблица 2. Сравнение групп на однородность по предоперационным параметрам
Table 2. Comparison of groups for homogeneity by preoperative parameters

Параметр	NOSES vs LA
Возраст	ОШ=0.27, ДИ 95% 1-1.6, $p=0,69$
Пол	ОШ=1.04, ДИ 95% 0.8-1.3, $p=0,69$
ИМТ	ОШ=0.03, ДИ 95% 0.3 -0.4, $p=0,88$
Неoadъювантная ХЛТ	ОШ=1.30, ДИ 95% 0.7-2.2, $p=0,36$
Операции в анамнезе	ОШ=1.35, ДИ 95% 0.7-2.5, $p=0,34$
Локализация опухоли	ОШ=0.83, ДИ 95% 0.5-1.2, $p=0,34$
Высота опухоли от края ануса (см)	ОШ=0.09, ДИ 95% 0.3-0.4, $p=0,63$
Размер опухоли (см)	ОШ=0.54, ДИ 95% 0.2-0.8, $p=0,0004$
сТЗ	ОШ=1.35, ДИ 95% 0.8-2.1, $p=0,21$

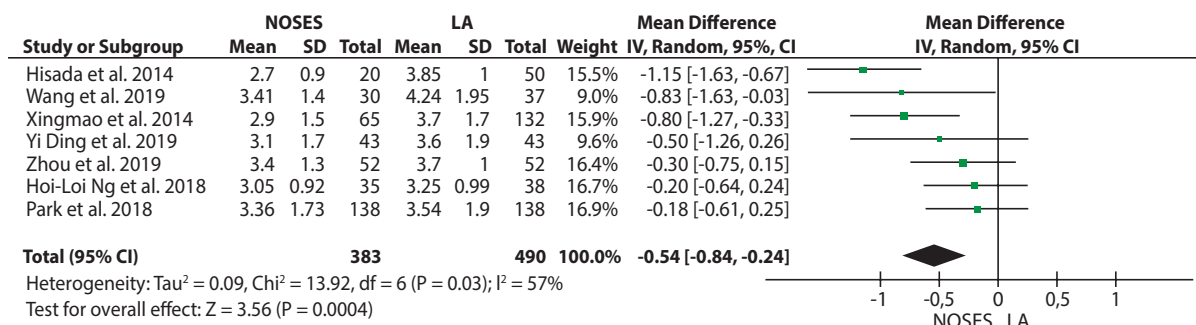


Рисунок 3. Сравнение групп на однородность по размеру опухоли
Figure 3. Comparison of groups for homogeneity in tumor size

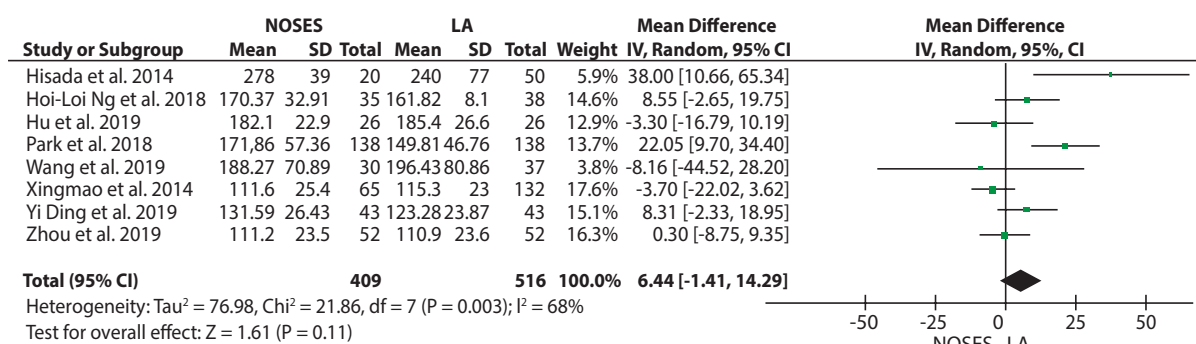


Рисунок 4. Длительность оперативного вмешательства при сравнении NOSES с LA
Figure 4. Surgery duration when comparing NOSES with LA

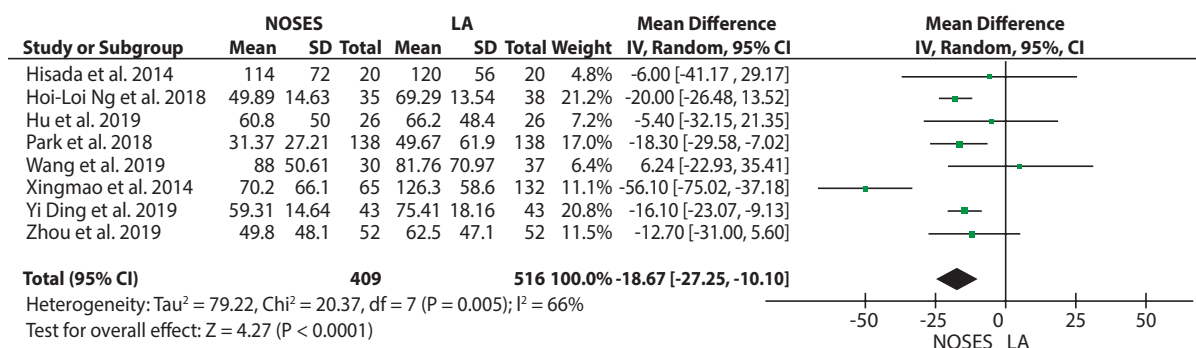


Рисунок 5. Интраоперационная кровопотеря при сравнении NOSES с LA
Figure 5. Intraoperative blood loss when comparing NOSES with LA

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Данные о послеоперационном болевом синдроме имеются в 4 исследованиях, включающих 453 пациента: 186 - NOSES и 253 - LA (Рис.8). Интенсивность болевого синдрома оценивали на 1-е сутки после

операции по ВАШ (где 0 баллов - отсутствие боли, а 10 баллов - максимальная боль). Болевой синдром по ВАШ оказался на 2 балла (ДИ 95% 1.2 -2.4, $p < 0.00001$) более выражен в контрольной группе.

2. Сроки восстановления функции ЖКТ представлены в 6 исследованиях, включающих 576 пациентов: 236 -

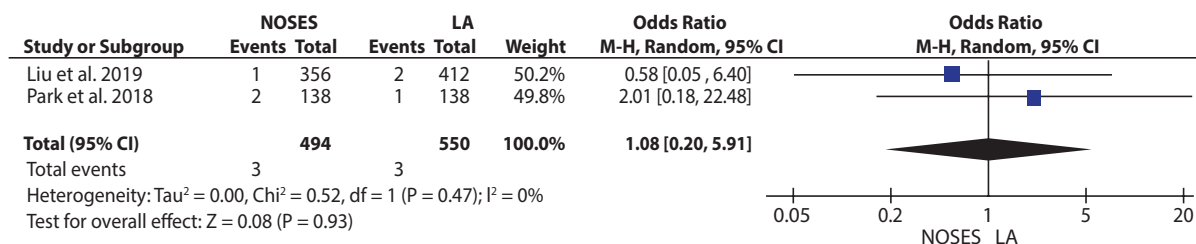


Рисунок 6. Частота конверсий при сравнении NOSES с LA
Figure 6. Conversion rate when comparing NOSES with LA

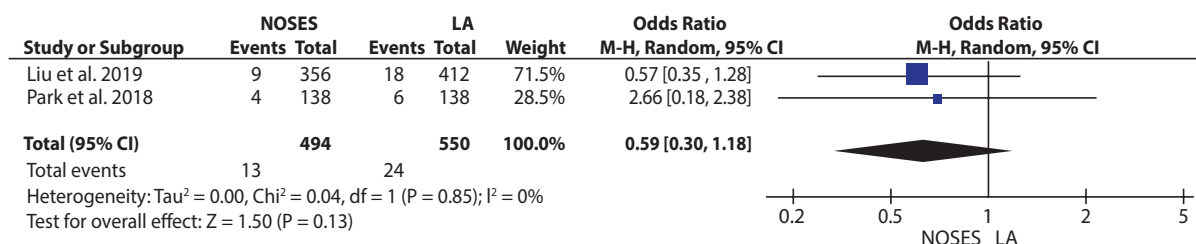


Рисунок 7. Частота формирования превентивной стомы при сравнении NOSES с LA
Figure 7. Preventive stoma rate when comparing NOSES with LA

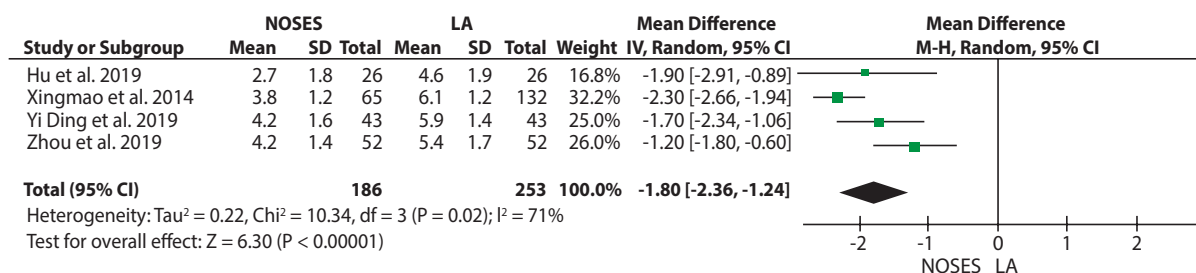


Рисунок 8. Интенсивность болевого синдрома при сравнении NOSES с LA
Figure 8. Pain intensity when comparing NOSES with LA

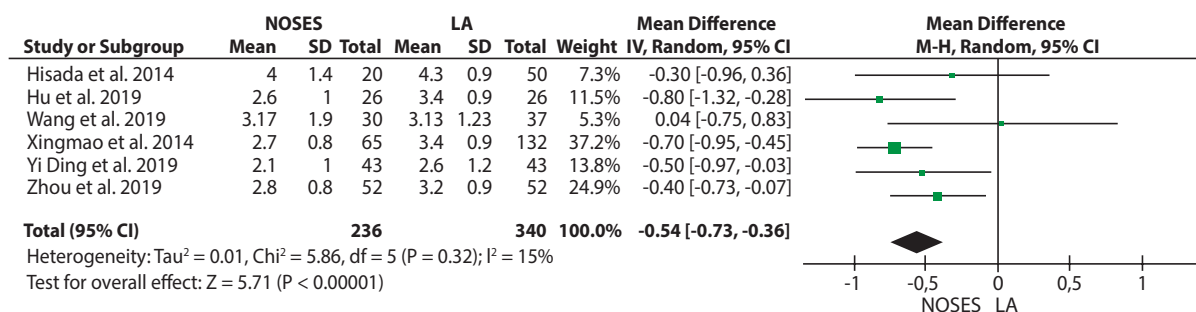


Рисунок 9. Восстановление функции ЖКТ при сравнении NOSES с LA
Figure 9. Recovery of bowel function when comparing NOSES with LA

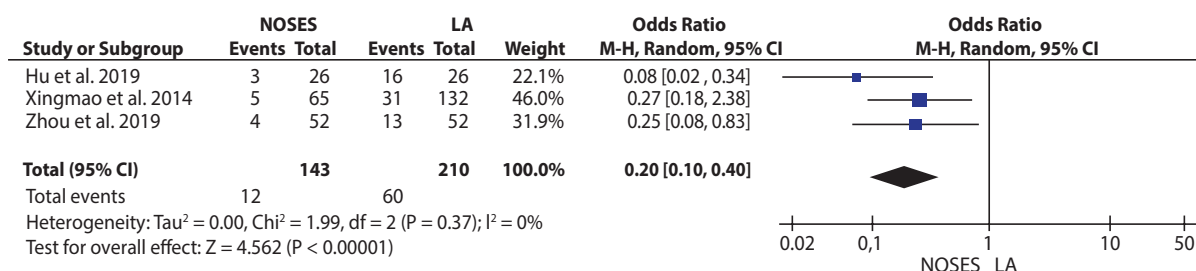


Рисунок 10. Потребность в дополнительном обезболивании при сравнении NOSES с LA

Figure 10. Need for additional pain relief when comparing NOSES with LA

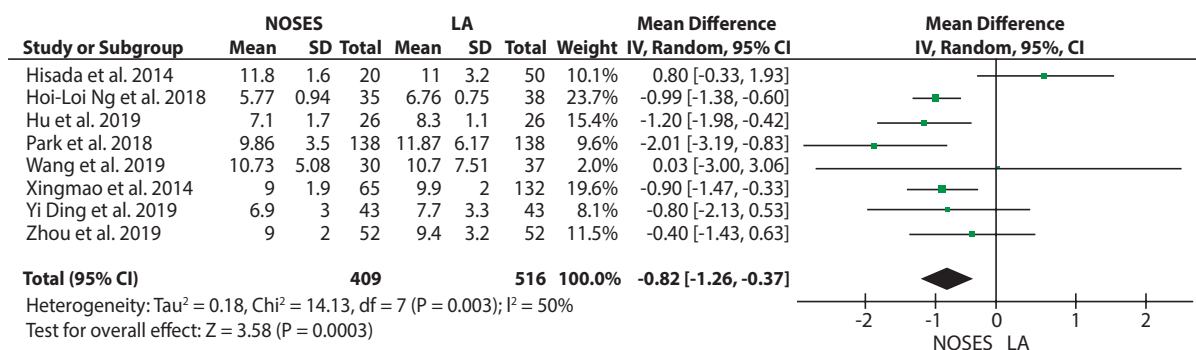


Рисунок 11. Продолжительность послеоперационного койко-дня при сравнении NOSES с LA

Figure 11. Duration of a postoperative hospital stay when comparing NOSES with LA

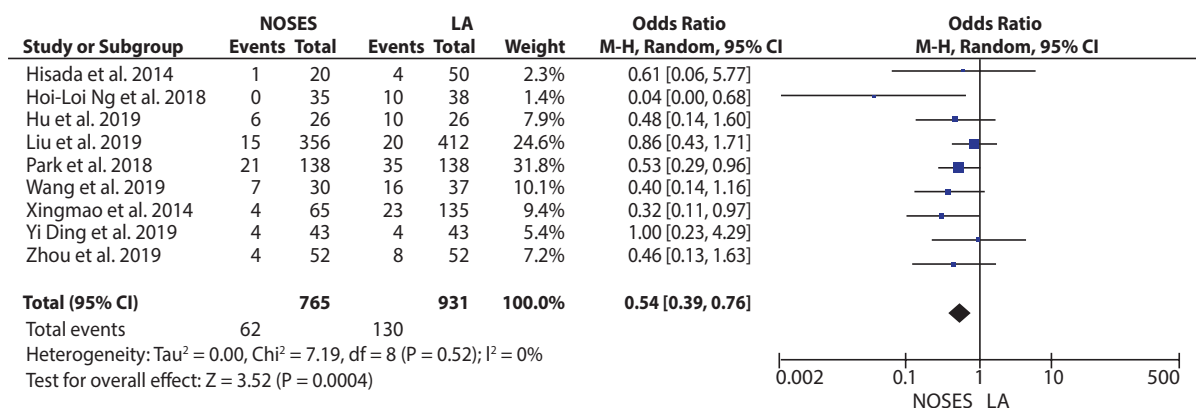


Рисунок 12. Частота послеоперационных осложнений при сравнении NOSES с LA

Figure 12. Postoperative complications rate when comparing NOSES with LA

NOSES и 340 – LA (Рис.9). Использовались следующие критерии нормализации функции ЖКТ: возможность питаться энтерально и/или начало отхождения стула или газов. В группе NOSES отмечено восстановление функции ЖКТ в более ранние сроки (ОШ=0.5, ДИ95% 0.4-0.8, $p < 0.00001$). В целом, сроки её восстановления не превысили 4 суток для обеих групп.

3. Потребность в дополнительном обезболивании представлена в 3 исследованиях, включающих 353 пациента: 143 – NOSES и 210 – LA (Рис.10). В контрольной группе оно потребовалось 12/143 (8%) пациентам, а в группе NOSES – 60/210 (29%). Различия статистически значимы ($p < 0.0001$).

4. Послеоперационный койко-день представлен в 8

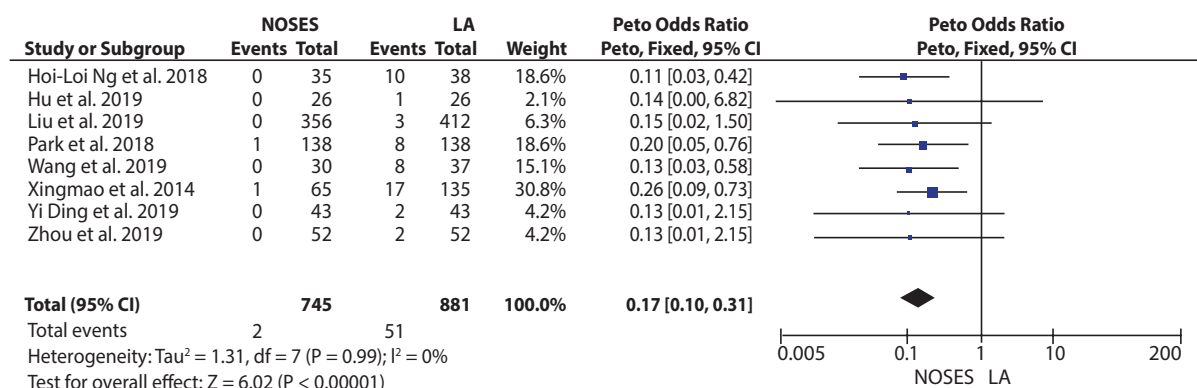


Рисунок 13. Частота послеоперационной раневой инфекции при сравнении NOSES с LA
Figure 13. Postoperative wound infection rate when comparing NOSES with LA

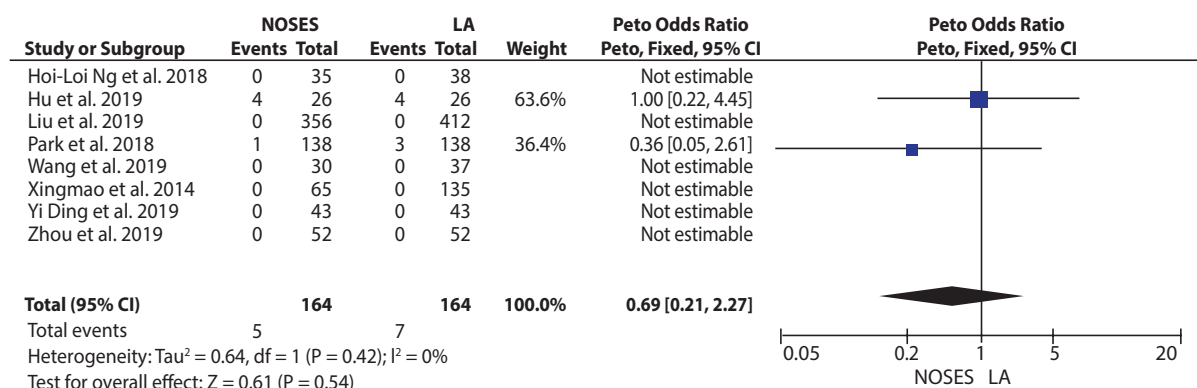


Рисунок 14. Частота послеоперационной задержки мочеиспускания при сравнении NOSES с LA
Figure 14. Postoperative urinary retention rate when comparing NOSES with LA

исследованиях, общее количество включенных пациентов составило 925: группа NOSES – 409, группа LA – 516 (Рис.11). Послеоперационный койко-день оказался меньше в группе с трансанальным удалением препарата (ОШ=0.8, ДИ 95% 0.4-1.3, $p=0.0003$).

5. Общее количество послеоперационных осложнений представлено в 9 исследованиях, включающих 1696 пациентов: 765 – в группе NOSES и 931 – в группе LA (Рис.12). Шанс развития послеоперационных осложнений оказался меньше в группе NOSES (ОШ=0.5, ДИ 95% 0.4-0.8, $p=0.0004$) с частотой 62/765 (8%) случаев, по сравнению с контрольной группой – 130/931 (14%).

6. Также нами было отдельно рассчитана частота послеоперационной раневой инфекции. В группе NOSES она составила 2/745 (0,3%), а в группе LA – 51/881 (6%). Таким образом, шанс развития раневой инфекции был выше в контрольной группе (ОШ=0.2, ДИ 95% 0.1-0.3, $p<0.00001$). Данные представлены в 8 публикациях, включающих 1626 пациентов: 745 – NOSES и 881 – LA (Рис.13).

7. Послеоперационная задержка мочеиспускания отмечена в 2 исследованиях, включающих 328

пациентов: 164 – группа NOSES и 164 – группа LA (Рис.14). В группе с трансанальным удалением препарата частота послеоперационной задержки мочеиспускания составила 5\164 (3%) случаев и 7\164 (4%) – в контрольной группе. Статистически значимой разницы между группами получено не было ($p=0.54$).

8. При сравнении групп в зависимости от частоты несостоятельности колоректального анастомоза не было выявлено статистически значимых различий ($p=0.97$). Данные представлены в 8 исследованиях, включающих 1620 пациентов: 730 – группа NOSES и 890 – группа LA (Рис.15). Частота несостоятельности в группе с удалением препарата трансанально составила 29 на 730 (4%) случая, а в контрольной группе – 37 на 890 (4%).

9. Частота развития послеоперационного пареза ЖКТ в группе NOSES составила 3/658 (0,5%), а в группе LA – 10/777 (1,3%), при этом не было получено статистически значимых различий. Данные представлены в 5 публикациях, включающих 1431 пациентов (654 – группа NOSES и 777 – группа LA) (Рис.16).

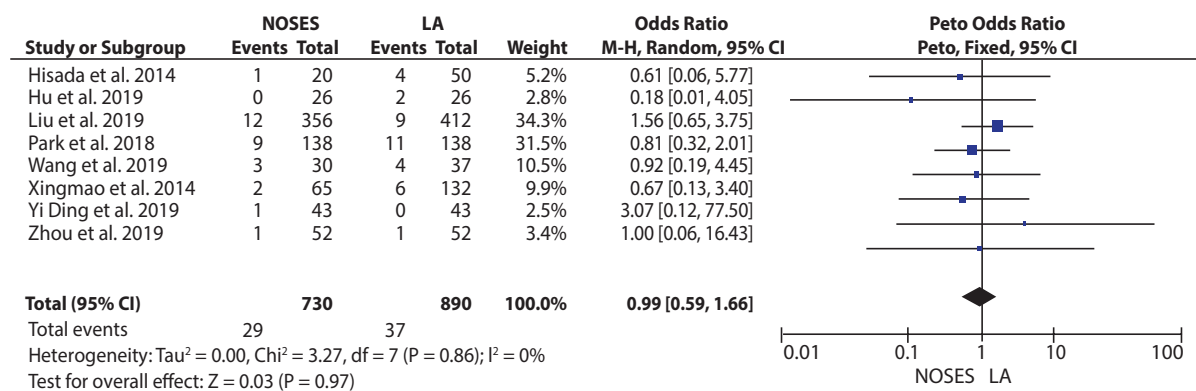


Рисунок 15. Частота несостоятельности колоректального анастомоза при сравнении NOSES с LA

Figure 15. Colorectal anastomotic leakage rate when comparing NOSES with LA

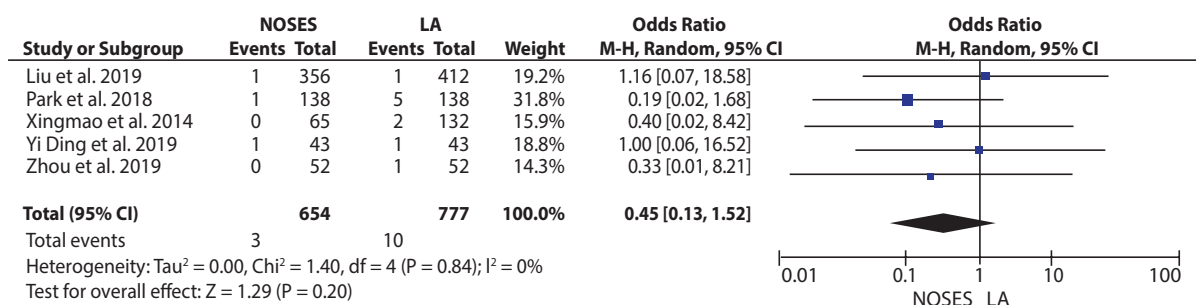


Рисунок 16. Частота развития послеоперационного пареза ЖКТ при сравнении NOSES с LA

Figure 16. The incidence of postoperative ileus when comparing NOSES with LA

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. В двух исследованиях была отслежена удовлетворенность косметическими результатами спустя 2 месяца после операции. В представленных публикациях оценку производили методом опроса по десятибалльной шкале, где 0 баллов – полная неудовлетворенность, а 10 баллов – максимальная удовлетворенность косметическими результатами. Всего было включено 138 пациентов (по 69 в каждой группе) и при трансанальном извлечении препарата пациенты оценили косметические результаты, в среднем, на 3 балла выше (ДИ 95% 0.1-6, $p < 0.04$), чем в контрольной группе (Рис.17).

2. При анализе онкологических результатов – пятилетняя общая выживаемость отслежена в 2 исследованиях, включающих 380 пациентов (по 190 в каждой группе) (Рис.18). Статистически значимой разницы между двумя группами не было получено ($p = 0.74$).

3. Пятилетняя канцер-специфическая выживаемость прослежена в 2 исследованиях, включающих 380 пациентов (по 190 в каждой группе) (Рис.19). При сравнении групп статистически значимой разницы не выявлено ($p = 0.76$).

ОБСУЖДЕНИЕ

В конце прошлого столетия были опубликованы успешные результаты первой лапароскопической колэктомии с трансанальным удалением препарата по методике NOSES (Franklin M.E. et al, 1993) [8]. С этого момента NOSES-операции стали привлекательной альтернативой традиционным лапароскопическим вмешательствам, так как отсутствие лапаротомного разреза сводит к минимуму вероятность раневой инфекции, сопровождается менее выраженным послеоперационным болевым синдромом и короткими сроками реабилитации [9]. В то же время методика имеет ряд ограничений в виде размера и локализации опухоли. Трансвагинальный способ позволяет успешно удалять крупные опухоли любой локализации, что наглядно продемонстрировали в своем исследовании Yagci M.A. и соавт. в 2017 году, удалив опухоль слепой кишки диаметром 9,0 см [11]. Напротив, при трансанальном способе, по данным литературы, максимально-допустимый размер удаляемой опухоли не превышает 6,5 см [12]. Кроме того, при трансанальном удалении опухолей ободочной кишки риск конверсий в 13,3 раза выше, чем при

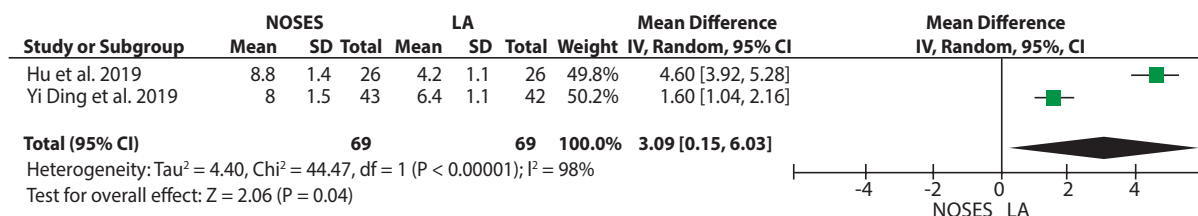


Рисунок 17. Удовлетворенность косметическими результатами при сравнении NOSES с LA

Figure 17. Satisfaction with cosmetic results when comparing NOSES with LA

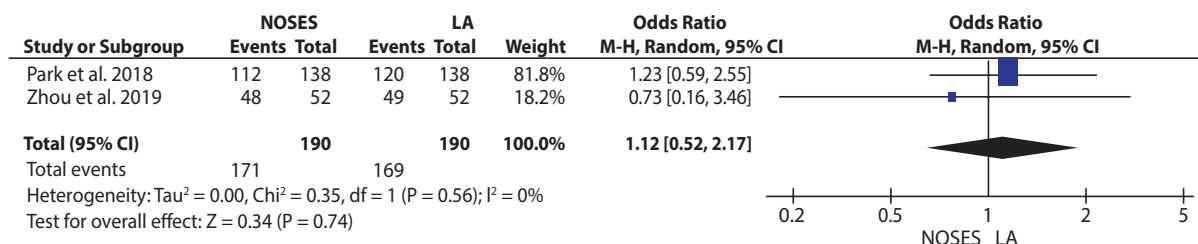


Рисунок 18. Пятилетняя общая выживаемость при сравнении NOSES с LA

Figure 18. Five-year overall survival when comparing NOSES with LA

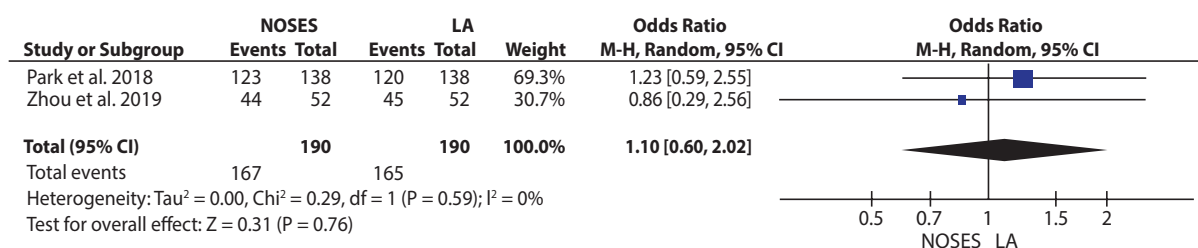


Рисунок 19. Пятилетняя канцер-специфическая выживаемость при сравнении NOSES с LA

Figure 19. Five-year cancer-specific survival when comparing NOSES with LA

удалении опухолей прямой кишки, о чем свидетельствует ретроспективное исследование, включающее 72 пациента, проведенное Karagul и соавт. в 2015 году [13].

Однако техническая сложность вмешательств, вместе с необходимостью использования специального оборудования, обуславливают весьма ограниченное количество опубликованных исследований, сравнивающих результаты NOSES с традиционными лапароскопическими вмешательствами. Также следует отметить, что имеющиеся исследования не в полной мере соответствуют требованиям современной доказательной медицины, так как 8 из 9 исследований ретроспективные [14-21] и только одно – проспективное рандомизированное [22].

С целью получения объективных непосредственных и отдаленных результатов лапароскопических резекций с трансанальным удалением препарата нами

было инициировано проведение метаанализа. Для того, чтобы исключить вероятность систематических ошибок отбора, решено было не включать в анализ исследования, в которых выполнялось трансвагинальное удаление.

Безопасность – наиболее важный и оцениваемый критерий. Частота и структура послеоперационных осложнений являются краеугольным камнем всех новых методов лечения, особенно в хирургии, где цена ошибки – жизнь и здоровье пациента. При анализе метаданных группа NOSES продемонстрировала меньший шанс развития осложнений ($OR=0.5$, $DI_{95\%} 0.4-0.8$, $p=0.0004$) в сравнении с контрольной группой: общее количество осложнений в NOSES и LA составляет 8% и 14%, соответственно. Логичным выглядит и то обстоятельство, что у пациентов, которым выполнялась экстракция операционного препарата через лапаротомию, преобладает послеопераци-

онная раневая инфекция 6% в отличие от операций по технологии NOSES – 0,3% (ОШ=0.2, ДИ95% 0.1-0.3, $p<0,00001$).

Важно подчеркнуть, что группы не отличались по частоте несостоятельности анастомоза, так как формирование его в целом стандартизировано и не зависит от способа удаления операционного препарата. Фактор формирования проксимальной стомы мог косвенно повлиять на частоту развития клинически значимой несостоятельности колоректального анастомоза. В этой связи нами была проанализирована частота формирования превентивной стомы в представленных исследованиях, однако не было выявлено статистически значимых различий ($p=0,13$). Так в группе NOSES превентивная стома сформирована у 13/494 (3%), а в группе LA – у 24/550 (4%). Однако полученные результаты не позволяют объективно судить о влиянии этого фактора на частоту несостоятельности, так как данные представлены в ограниченном количестве исследований.

Безопасность NOSES - операций подтверждается результатами лечения 139 пациентов в первом и наиболее полном мировом реестре NOSES операций – GERMANNOTES REGISTRY (GNR). Так GNR рапортуя о сравнимой или даже более низкой смертности после NOSES операции в сравнении с LA, что, в свою очередь, связано с более низкой частотой послеоперационных осложнений [23].

Низкая частота послеоперационных осложнений не является единственным преимуществом NOSES. Данные представленного метаанализа показывают, что средний койко-день в группе NOSES также оказался меньше, чем в группе LA (ОШ=0.8, ДИ 95% 0.4-1.3, $p=0,0003$). Данные последних исследований демонстрируют, что при лапароскопическом доступе, внутренние органы могут избежать контакта с окружающей средой и не быть контаминированными условно-патогенной флорой [24]. Более того, NOSES позволяет избежать травмы передней брюшной стенки лапаротомным разрезом и сопровождаются меньшим риском травмы сосудов и нервов [25], что непосредственно влияет на выраженность болевого синдрома, который менее выражен в группе NOSES ($p<0,00001$). Последний фактор может посредством повышения тонуса симпатической нервной системы косвенно влиять на вероятность развития послеоперационного пареза ЖКТ [26]. В нашем метаанализе имеется тенденция в меньшей частоте развития пареза ЖКТ в группе NOSES и, хотя различия не достигнуты ($p=0,2$), в группе с трансанальным удалением отмечено восстановление нормальной функции ЖКТ в более ранние сроки (ОШ=0.5, ДИ 95% 0.4-0.8, $p<0,00001$), что также косвенно подтверждает выдвинутую теорию. Эти три фактора, вероятно, объясняют короткие сроки реабилитации пациентов после опе-

рации. Обнадеживающим является отсутствие разницы в частоте возникновения послеоперационной задержки мочеиспускания, которая могла бы негативно повлиять на продолжительность реабилитации пациентов, в связи с риском травмирования тазовых нервных сплетений при трансанальных манипуляциях. При сравнении NOSES с лапароскопическими резекциями статистически значимых различий получено не было ($p=0,54$).

При оценке отдаленных результатов важным фактором является вероятность имплантационных метастазов при трансанальном извлечении препарата. Избежать диссеминации опухолевых клеток можно при использовании специальных стерильных контейнеров для извлечения [27]. Некоторые исследователи предпочитают использовать с этой целью ранопротекторы [28–30]. В результате, при сравнении NOSES с контрольной группой метаанализ не выявил различий в общей и канцер-специфической 5-летней выживаемости ($p=0,74$ и $0,76$, соответственно). Franklin M.E. и соавт. в 2013 году провели ретроспективное исследование на выборке из 179 пациентов и продемонстрировали аналогичные данные: двухлетняя безрецидивная выживаемость у пациентов после лапароскопических резекций с трансанальным удалением препарата составила 95% [31], что не уступает 93,4% канцер-специфической выживаемости у пациентов после традиционных лапароскопических вмешательств [32]. Вместе с тем, статистически значимыми факторами, влияющими на отдаленные результаты, являются не методы извлечения операционного препарата, а факторы, связанные непосредственно с опухолевым процессом, – размеры новообразования, стадия заболевания, а также качество удаленного операционного препарата.

Важно отметить очевидное преимущество NOSES - операций при анализе удовлетворенности пациентов косметическими результатами ($p<0,04$).

Полученные данные требуют осторожной интерпретации. При анализе исследований на однородность было обнаружено, что в группу NOSES осознанно отбирали пациентов с опухолями, которые на 5 мм (ДИ95% 0.2-0.8, $p=0,0004$) были меньше, то есть имела систематическая ошибка отбора. Поэтому для получения объективных данных необходимо проведение рандомизированных исследований, позволяющих нивелировать систематические ошибки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный метаанализ данных литературы показал, что использование технологий NOSES выглядит перспективным направлением в хирургии рака прямой

кишки и создает лучшие условия для реабилитации пациентов ввиду низкой частоты послеоперационных осложнений за счет отсутствия раневой инфекции. Однако наличие публикационных смещений требует осторожной интерпретации полученных данных.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Концепция и дизайн исследования: Сычев С.И., Чернышов С.В.

Сбор и обработка материалов: Сычев С.И.

Статистическая обработка: Сычев С.И., Пономаренко А.А.
Написание текста: Сычев С.И., Чернышов С.В.
Редактирование: Рыбаков Е.Г.

THE PARTICIPATION OF THE AUTHORS:

Concept and design of the study: Sychev S.I., Chernyshov S.V.
Collection and processing of the material: Sychev S.I.
Statistical processing: Sychev S.I., Ponomarenko A.A.
Writing of the text: Sychev S.I., Chernyshov S.V.
Editing: Rybakov E.G

ЛИТЕРАТУРА

1. Nelson H, Sargent DJ, Wiend H et al. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med*. 2004;350(20):2050-2059. doi:10.1056/NEJMoa032651
2. Lacy AM, García-Valdecasas JC, Delgado S et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial. *Lancet*. 2002;359(9325):2224-2229. doi:10.1016/S0140-6736(02)09290-5
3. Lacy AM, Delgado S, Castells A et al. The long-term results of a randomized clinical trial of laparoscopy-assisted versus open surgery for colon cancer. *Ann Surg*. 2008;248(1):1-7. doi:10.1097/SLA.0b013e31816a9d65
4. Kennedy GD, Heise C, Rajamanickam V et al. Laparoscopy decreases postoperative complication rates after abdominal colectomy: results from the national surgical quality improvement program. *Ann Surg*. 2009;249(4):596-601. doi:10.1097/SLA.0b013e31819ec903
5. Kamiński JP, Pai A, Ailabouni L et al. Role of epidural and patient-controlled analgesia in site-specific laparoscopic colorectal surgery. *JSLs*. 2014;18(4):e2014.00207. doi:10.4293/JSLs.2014.00207
6. Engledow A, O'Reilly D. Letter in response to Ihedioha U, Mackay G, Leung E, Molloy RG, O'Dwyer PJ (2007) Laparoscopic colorectal resection does not reduce incisional hernia rates when compared with open colorectal resection. *Surg Endosc*. 2008;22(12):2765-2767. doi:10.1007/s00464-008-0171-y
7. Winslow ER, Fleshman JW, Birnbaum EH et al. Wound complications of laparoscopic vs open colectomy. *Surg Endosc*. 2002;16(10):1420-1425. doi:10.1007/s00464-002-8837-3
8. Franklin ME Jr, Ramos R, Rosenthal D et al. Laparoscopic colonic procedures. *World J Surg*. 1993;17(1):51-56. doi:10.1007/BF01655705
9. Ma B, Huang XZ, Gao P et al. Laparoscopic resection with natural orifice specimen extraction versus conventional laparoscopy for colorectal disease: a meta-analysis. *Int J Colorectal Dis*. 2015;30(11):1479-1488. doi:10.1007/s00384-015-2337-0
10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J et al. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med*. 2009;151(4):264-W64. doi:10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135
11. Yagci MA, Kayaalp C, Novruzov NH. Intracorporeal mesenteric division of the colon can make the specimen more suitable for natural orifice extraction. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2014;24(7):484-486. doi:10.1089/lap.2014.0116
12. Saad S, Hosogi H. Laparoscopic left colectomy combined with natural orifice access: operative technique and initial results. *Surg Endosc*. 2011;25(8):2742-2747. doi:10.1007/s00464-011-1574-8
13. Karagul S, Kayaalp C, Sumer F et al. Success rate of natural orifice specimen extraction after laparoscopic colorectal resections. *Tech Coloproctol*. 2017;21(4):295-300. doi:10.1007/s10151-017-1611-2
14. Xingmao Z, Haitao Z, Jianwei L et al. Totally laparoscopic resection with natural orifice specimen extraction (NOSE) has more advantages comparing with laparoscopic-assisted resection for selected patients with sigmoid colon or rectal cancer. *Int J Colorectal Dis*. 2014;29(9):1119-1124. doi:10.1007/s00384-014-1950-7
15. Zhou S, Wang X, Zhao C et al. Comparison of short-term and survival outcomes for transanal natural orifice specimen extraction with conventional mini-laparotomy after laparoscopic anterior resection for colorectal cancer. *Cancer Manag Res*. 2019;11:5939-5948. Published 2019 Jul 1. doi:10.2147/CMAR.S209194
16. Ng HI, Sun WQ, Zhao XM et al. Outcomes of trans-anal natural orifice specimen extraction combined with laparoscopic anterior resection for sigmoid and rectal carcinoma: An observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(38):e12347. doi:10.1097/MD.00000000000012347
17. Wang R, Wei Z, Liu Q et al. Transanal versus transabdominal specimen extraction in laparoscopic rectal cancer surgery: a retrospective analysis from China. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. 2019;14(2):203-209. doi:10.5114/wiitm.2018.79529
18. Hu JH, Li XW, Wang CY et al. Short-term efficacy of natural orifice specimen extraction surgery for low rectal cancer. *World J Clin Cases*. 2019;7(2):122-129. doi:10.12998/wjcc.v7.i2.122
19. Hisada M, Katsumata K, Ishizaki T et al. Complete laparoscopic resection of the rectum using natural orifice specimen extraction. *World J Gastroenterol*. 2014;20(44):16707-16713. doi:10.3748/wjg.v20.i44.16707
20. Liu Z, Efetov S, Guan X et al. A Multicenter Study Evaluating Natural Orifice Specimen Extraction Surgery for Rectal Cancer. *J Surg Res*. 2019;243:236-241. doi:10.1016/j.jss.2019.05.034
21. Park JS, Kang H, Park SY et al. Long-term outcomes after Natural Orifice Specimen Extraction versus conventional laparoscopy-assisted surgery for rectal cancer: a matched case-control study. *Ann Surg Treat Res*. 2018;94(1):26-35. doi:10.4174/astr.2018.94.1.26
22. Ding Y, Li Z, Gao H et al. Comparison of efficacy between natural orifice specimen extraction without abdominal incision and conventional laparoscopic surgery in the treatment of sigmoid colon cancer and upper rectal cancer. *J BUON*. 2019;24(5):1817-1823.
23. Bulian DR, Runkel N, Burghardt J et al. Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) for colon resections-analysis of the first 139 patients of the German NOTES Registry (GNR). *Int J Colorectal Dis*. 2014;29(7):853-861. doi:10.1007/s00384-014-1883-1
24. Akiyoshi T, Ueno M, Fukunaga Y et al. Incidence of and risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic anterior resection with intracorporeal rectal transection and double-stapling technique anastomosis for rectal cancer. *Am J Surg*. 2011;202(3):259-264. doi:10.1016/j.amjsurg.2010.11.014
25. Kim HJ, Choi GS, Park JS et al. Transvaginal specimen extraction versus conventional minilaparotomy after laparoscopic anterior resection for colorectal cancer: mid-term results of a case-matched study. *Surg Endosc*. 2014;28(8):2342-2348. doi:10.1007/s00464-014-3466-1
26. Behm B., Stollman N. Postoperative ileus: etiologies and interventions. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc United States*. 2003;1(2):71-80.
27. Bonjer HJ, Deijen CL, Abis GA et al. A randomized trial of

laparoscopic versus open surgery for rectal cancer. *N Engl J Med*. 2015;372(14):1324-1332. doi:10.1056/NEJMoa1414882

28. Choi GS, Park IJ, Kang BM et al. A novel approach of robotic-assisted anterior resection with transanal or transvaginal retrieval of the specimen for colorectal cancer. *Surg Endosc*. 2009;23(12):2831-2835. doi:10.1007/s00464-009-0484-5

29. Palanivelu C, Rangarajan M, Jategaonkar PA et al. An innovative technique for colorectal specimen retrieval: a new era of "natural orifice specimen extraction" (N.O.S.E). *Dis Colon Rectum*. 2008;51(7):1120-1124. doi:10.1007/s10350-008-9316-2

30. McKenzie S, Baek JH, Wakabayashi M et al. Totally laparoscopic right colectomy with transvaginal specimen extraction: the authors'

initial institutional experience. *Surg Endosc*. 2010;24(8):2048-2052. doi:10.1007/s00464-009-0870-z

31. Franklin M.E., Liang S., Russek K. Integration of transanal specimen extraction into laparoscopic anterior resection with total mesorectal excision for rectal cancer: A consecutive series of 179 patients. *Surg Endosc*. 2013; 27(1):127-132. doi:10.1007/s00464-012-2440-z

32. Guillou PJ, Quirke P, Thorpe H et al. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2005;365(9472):1718-1726. doi:10.1016/S0140-6736(05)66545-2

REFERENCES

1. Nelson H, Sargent DJ, Wiend H et al. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med*. 2004;350(20):2050-2059. doi:10.1056/NEJMoa032651

2. Lacy AM, García-Valdecasas JC, Delgado S et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial. *Lancet*. 2002;359(9325):2224-2229. doi:10.1016/S0140-6736(02)09290-5

3. Lacy AM, Delgado S, Castells A et al. The long-term results of a randomized clinical trial of laparoscopy-assisted versus open surgery for colon cancer. *Ann Surg*. 2008;248(1):1-7. doi:10.1097/SLA.0b013e31816a9d65

4. Kennedy GD, Heise C, Rajamanickam V et al. Laparoscopy decreases postoperative complication rates after abdominal colectomy: results from the national surgical quality improvement program. *Ann Surg*. 2009;249(4):596-601. doi:10.1097/SLA.0b013e31819ec903

5. Kamiński JP, Pai A, Ailabouni L et al. Role of epidural and patient-controlled analgesia in site-specific laparoscopic colorectal surgery. *JSLs*. 2014;18(4):e2014.00207. doi:10.4293/JSLs.2014.00207

6. Engledow A, Oreilly D. Letter in response to Ihedioha U, Mackay G, Leung E, Molloy RG, O'Dwyer PJ (2007) Laparoscopic colorectal resection does not reduce incisional hernia rates when compared with open colorectal resection. *Surg Endosc*. 2008;22(12):2765-2767. doi:10.1007/s00464-008-0171-y

7. Winslow ER, Fleshman JW, Birnbaum EH et al. Wound complications of laparoscopic vs open colectomy. *Surg Endosc*. 2002;16(10):1420-1425. doi:10.1007/s00464-002-8837-3

8. Franklin ME Jr, Ramos R, Rosenthal D et al. Laparoscopic colonic procedures. *World J Surg*. 1993;17(1):51-56. doi:10.1007/BF01655705

9. Ma B, Huang XZ, Gao P et al. Laparoscopic resection with natural orifice specimen extraction versus conventional laparoscopy for colorectal disease: a meta-analysis. *Int J Colorectal Dis*. 2015;30(11):1479-1488. doi:10.1007/s00384-015-2337-0

10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J et al. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med*. 2009;151(4):264-W64. doi:10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135

11. Yagci MA, Kayaalp C, Novruzov NH. Intracorporeal mesenteric division of the colon can make the specimen more suitable for natural orifice extraction. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2014;24(7):484-486. doi:10.1089/lap.2014.0116

12. Saad S, Hosogi H. Laparoscopic left colectomy combined with natural orifice access: operative technique and initial results. *Surg Endosc*. 2011;25(8):2742-2747. doi:10.1007/s00464-011-1574-8

13. Karagül S, Kayaalp C, Sumer F et al. Success rate of natural orifice specimen extraction after laparoscopic colorectal resections. *Tech Coloproctol*. 2017;21(4):295-300. doi:10.1007/s10151-017-1611-2

14. Xingmao Z, Haitao Z, Jianwei L et al. Totally laparoscopic resection with natural orifice specimen extraction (NOSE) has more advantages comparing with laparoscopic-assisted resection for selected patients with sigmoid colon or rectal cancer. *Int J Colorectal Dis*. 2014;29(9):1119-1124. doi:10.1007/s00384-014-1950-7

15. Zhou S, Wang X, Zhao C et al. Comparison of short-term and survival outcomes for transanal natural orifice specimen extraction with conventional mini-laparotomy after laparoscopic anterior resection for colorectal cancer. *Cancer Manag Res*. 2019;11:5939-5948. Published 2019 Jul 1. doi:10.2147/CMAR.S209194

16. Ng HI, Sun WQ, Zhao XM et al. Outcomes of trans-anal natural orifice specimen extraction combined with laparoscopic anterior resection for sigmoid and rectal carcinoma: An observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(38):e12347. doi:10.1097/MD.00000000000012347

17. Wang R, Wei Z, Liu Q et al. Transanal versus transabdominal specimen extraction in laparoscopic rectal cancer surgery: a retrospective analysis from China. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. 2019;14(2):203-209. doi:10.5114/wiitm.2018.79529

18. Hu JH, Li XW, Wang CY et al. Short-term efficacy of natural orifice specimen extraction surgery for low rectal cancer. *World J Clin Cases*. 2019;7(2):122-129. doi:10.12998/wjcc.v7.i2.122

19. Hisada M, Katsumata K, Ishizaki T et al. Complete laparoscopic resection of the rectum using natural orifice specimen extraction. *World J Gastroenterol*. 2014;20(44):16707-16713. doi:10.3748/wjg.v20.i44.16707

20. Liu Z, Efetov S, Guan X et al. A Multicenter Study Evaluating Natural Orifice Specimen Extraction Surgery for Rectal Cancer. *J Surg Res*. 2019;243:236-241. doi:10.1016/j.jss.2019.05.034

21. Park JS, Kang H, Park SY et al. Long-term outcomes after Natural Orifice Specimen Extraction versus conventional laparoscopy-assisted surgery for rectal cancer: a matched case-control study. *Ann Surg Treat Res*. 2018;94(1):26-35. doi:10.4174/astr.2018.94.1.26

22. Ding Y, Li Z, Gao H et al. Comparison of efficacy between natural orifice specimen extraction without abdominal incision and conventional laparoscopic surgery in the treatment of sigmoid colon cancer and upper rectal cancer. *J BUON*. 2019;24(5):1817-1823.

23. Bulian DR, Runkel N, Burghardt J et al. Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) for colon resections-analysis of the first 139 patients of the German NOTES Registry (GNR). *Int J Colorectal Dis*. 2014;29(7):853-861. doi:10.1007/s00384-014-1883-1

24. Akiyoshi T, Ueno M, Fukunaga Y et al. Incidence of and risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic anterior resection with intracorporeal rectal transection and double-stapling technique anastomosis for rectal cancer. *Am J Surg*. 2011;202(3):259-264. doi:10.1016/j.amjsurg.2010.11.014

25. Kim HJ, Choi GS, Park JS et al. Transvaginal specimen extraction versus conventional minilaparotomy after laparoscopic anterior resection for colorectal cancer: mid-term results of a case-matched study. *Surg Endosc*. 2014;28(8):2342-2348. doi:10.1007/s00464-014-3466-1

26. Behm B., Stollman N. Postoperative ileus: etiologies and interventions. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc United States*. 2003;1(2):71-80.

27. Bonjer HJ, Deijen CL, Abis GA et al. A randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal cancer. *N Engl J Med*. 2015;372(14):1324-1332. doi:10.1056/NEJMoa1414882

-
28. Choi GS, Park IJ, Kang BM et al. A novel approach of robotic-assisted anterior resection with transanal or transvaginal retrieval of the specimen for colorectal cancer. *Surg Endosc.* 2009;23(12):2831-2835. doi:10.1007/s00464-009-0484-5
29. Palanivelu C, Rangarajan M, Jategaonkar PA et al. An innovative technique for colorectal specimen retrieval: a new era of "natural orifice specimen extraction" (N.O.S.E). *Dis Colon Rectum.* 2008;51(7):1120-1124. doi:10.1007/s10350-008-9316-2
30. McKenzie S, Baek JH, Wakabayashi M et al. Totally laparoscopic right colectomy with transvaginal specimen extraction: the authors' initial institutional experience. *Surg Endosc.* 2010;24(8):2048-2052. doi:10.1007/s00464-009-0870-z
31. Franklin M.E., Liang S., Russek K. Integration of transanal specimen extraction into laparoscopic anterior resection with total mesorectal excision for rectal cancer: A consecutive series of 179 patients. *Surg Endosc.* 2013; 27(1):127-132. doi:10.1007/s00464-012-2440-z
32. Guillou PJ, Quirke P, Thorpe H et al. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2005;365(9472):1718-1726. doi:10.1016/S0140-6736(05)66545-2