

Робот-ассистированная vNOTES-гистерэктомия

Контакты:

Ильнур Ирекович Мусин
ilnur-musin@yandex.ru

И.И. Мусин, Э.А. Берг, А.Г. Ящук, Г.Х. Муртазина, Р.Р. Кузнецова

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия,
Республика Башкортостан, 450008 Уфа, ул. Ленина, 3

Введение. VNOTES (vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery) – инновационный метод эндоскопической хирургии, при котором доступ к органам брюшной полости осуществляется через влагалище. Актуальность изучения робот-ассистированной vNOTES-гистерэктомии обусловлена необходимостью объективной оценки ее преимуществ и возможности внедрения в широкую клиническую практику, а также потенциального расширения показаний.

Цель исследования – проанализировать эффективность и безопасность робот-ассистированной гистерэктомии с использованием трансвагинального эндоскопического доступа.

Материалы и методы. В исследование включены 5 пациенток с ожирением и отсутствием тяжелого пролапса органов малого таза. Ретроспективно оценивались следующие данные: показания к операции, интраоперационные характеристики, объем кровопотери, интенсивность послеоперационной боли, потребность в анальгетиках, частота осложнений.

Результаты. Средний возраст пациенток составил $51,6 \pm 4,98$ [46,5; 56,0] года, средняя продолжительность операции – $106,8 \pm 14,25$ [95,0; 122,0] мин. Ни в одном случае не потребовалось перехода к лапаротомии или конвенциональной лапароскопии. Объем кровопотери составил $104,0 \pm 46,15$ [67,5; 150,0] мл. Уровень боли через 6 и 12 ч после операции в среднем равнялся $5,0 \pm 0,71$ [4,5; 5,5] и $3,2 \pm 0,45$ [3,0; 3,5] по визуально-аналоговой шкале соответственно. Послеоперационное пребывание в стационаре длилось 5 дней. В данной серии случаев не было выявлено ни одного осложнения как в ходе оперативного вмешательства, так и на протяжении 6-месячного периода послеоперационного наблюдения.

Заключение. Робот-ассистированная vNOTES-гистерэктомия открывает новые горизонты в области малоинвазивной гинекологии и заслуживает дальнейшего внедрения в клиническую практику.

Ключевые слова: робот-ассистированная vNOTES-гистерэктомия, малоинвазивная хирургия, показания, пролапс, ожирение, боль, осложнения

Для цитирования: Мусин И.И., Берг Э.А., Ящук А.Г. и др. Робот-ассистированная vNOTES-гистерэктомия. Медицинская робототехника 2026;1(1):71-6.

DOI: <https://doi.org/10.63769/3033-6392-2026-1-1-71-76>

Robot-assisted vNOTES hysterectomy

I.I. Musin, E.A. Berg, A.G. Yashchuk, G.Kh. Murtazina, R.R. Kuznetsova

Bashkir State Medical University; 3 Lenina St., Ufa 450008, Republic of Bashkortostan, Russia

Contacts: Ilnur Irekovich Musin ilnur-musin@yandex.ru

Background. Vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (VNOTES) is an innovative technique of endoscopic surgery in which abdominal organs are accessed through the vagina. The relevance of studying robot-assisted vNOTES hysterectomy is driven by the need for an objective assessment of its advantages and the potential for its introduction into widespread clinical practice, as well as identification of potential areas for more indications.

Aim. To analyze efficacy and safety of robot-assisted hysterectomy using transvaginal endoscopic access.

Materials and methods. The study included 5 patients with obesity and absence of severe prolapse of the pelvic organs. The following data were retrospectively assessed: indications for surgery, intraoperative characteristics, blood loss volume, postoperative pain intensity, requirement for analgesics, complication rate.

Results. Mean age of the patients was 51.6 ± 4.98 [46.5; 56.0] years. Mean operative time was 106.8 ± 14.25 [95.0; 122.0] minutes. No conversions to laparotomy or conventional laparoscopy were required. Blood loss volume amounted to 104.0 ± 46.15 [67.5; 150.0] mL. The VAS score assessed at 6 and 12 hours postoperatively was 5.0 ± 0.71 [4.5; 5.5] and 3.2 ± 0.45 [3.0; 3.5], respectively. The postoperative hospital stay was 5 days. In this case series, no complications were identified either during the surgical procedure or during the 6-month postoperative follow-up period.

Conclusion. Robotic vNOTES hysterectomy opens new horizons in the field of minimally invasive gynecology and warrants further implementation into clinical practice.

Keywords: robotic vNOTES hysterectomy, minimally invasive surgery, indications, prolapse, obesity, pain, complications

For citation: Musin I.I., Berg E.A., Yashchuk A.G. et al. Robot-assisted vNOTES hysterectomy. Meditsinskaya robototekhnika = Journal of Medical Robotics 2026;1(1):71–6. [In Russ.]

DOI: <https://doi.org/10.63769/3033-6392-2026-1-1-71-76>

ВВЕДЕНИЕ

Малоинвазивные хирургические методы в гинекологии продолжают активно развиваться, обеспечивая высокий уровень безопасности и комфорта для пациенток, а также сокращая сроки восстановления [1]. Одним из последних достижений в этой области является подход vNOTES. В целом NOTES (natural orifice transluminal endoscopic surgery) — инновационный подход в рамках эндоскопической хирургии, при котором доступ к органам брюшной полости осуществляется через естественные отверстия тела. Робот-ассистированная vNOTES-гистерэктомия, выполняемая с использованием трансвагинального доступа, объединяет все достоинства NOTES с преимуществами роботизированной хирургии: она позволяет не только минимизировать объем травмы мягких тканей, но и обеспечить высокий уровень визуализации операционного поля, точность и стабильность движений [2]. Внедрение робототехники расширяет возможности хирурга, улучшая технологические аспекты проведения операции и повышая ее безопасность. На сегодняшний день, хотя количество крупных клинических исследований этого подхода ограничено, имеющиеся данные свидетельствуют о высокой эффективности и хорошей переносимости данной методики у пациенток с разными показаниями [3]. Ввиду быстрого прогресса роботизированных технологий и их интеграции в гинекологическую хирургию получение современных данных о результативности и безопасности данной методики является важным направлением научных исследований.

Цель исследования — проанализировать эффективность и безопасность робот-ассистированной гистерэктомии с использованием трансвагинального эндоскопического доступа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены 5 пациенток (табл. 1), перенесших робот-ассистированную гистерэктомию с использованием трансвагинального эндоскопического доступа (vNOTES) на базе роботического центра клиники ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России в 2024 и 2025 гг.

Критерии включения в исследование: наличие показаний к гистерэктомии, ожирения, пролапса органов малого таза не более II стадии (или отсутствие пролапса) по системе POP-Q (Pelvic Organ Prolapse Quantification, система количественной оценки пролапса тазовых органов), информированное согласие пациентки на участие в исследовании.

Критерии исключения из исследования: отказ пациентки от участия, наличие ретроцервикального эндометриоза, онкологических заболеваний.

На этапе подготовки к операции всем пациенткам рекомендовали бесшлаковую диету в течение 5–7 дней до вмешательства. За 30–60 мин до операции проводили антибактериальную профилактику цефазолином в дозе 2 г. Пациентку располагали в литотомическом положении, так что угол сгибания в тазобедренных и коленных суставах составлял 90°, а угол разведения бедер составлял более 120°. Операционный стол наклоняли в сторону головного конца на 10° (в положение Тренделенбурга). Вмешательство выполняли под эндотрахеальным наркозом.

Операция проходила в два этапа. На влагалищном этапе осуществляли выведение шейки матки в зеркалах, фиксацию ее пулевыми щипцами, гидропрепаровку раствором хлорида натрия, затем производили циркулярный разрез слизистой оболочки и углубляли разрез параллельно шейке матки. Разрезом под углом 90° по отношению к передней поверхности шейки матки вскрывали пузырно-маточное пространство, транспонировали мочевой пузырь в краниальном направлении тупым и острым способом. Острым способом вскрывали дугласово пространство.

После отсепаровки ставили во влагалище ретрактор раны. Для установки манипуляторов хирургической системы da Vinci модели Xi использовали стандартный набор троакаров (два-три 8-миллиметровых троакара для роботизированных инструментов, один 12-миллиметровый троакар для ассистента с системой для инсуффляции) и порт-перчатку (glove port). Стыковку (докинг) системы проводили перпендикулярно тазовому концу стола.

Эндоскопический этап заключался во вскрытии переднего и заднего сводов, поэтапной коагуляции и рассечении сосудистых пучков матки, круглых связок матки и собственных связок яичников, ампулярных отделов маточных труб. Маточные трубы удаляли у всех пациенток. После удаления проводилась оценка гемостаза, эндоскопическое ушивание культи.

Для оценки эффективности операций были ретроспективно выкопированы следующие данные из историй болезни пациенток: возраст, рост, вес, индекс массы тела (ИМТ), количество беременностей, количество родов, менопаузальный статус, наличие соматических, гинекологических заболеваний, показания к операции, интраоперационные характеристики, объем кровопотери, оценка уровня боли по визуально-аналоговой шкале, частота применения анальгетиков

Таблица 1 | Table 1

Клинико-анамнестическая характеристика пациенток
Clinical and anamnestic characteristics of the patients

Показатель Characteristic	Пациентка 1 Patient 1	Пациентка 2 Patient 2	Пациентка 3 Patient 3	Пациентка 4 Patient 4	Пациентка 5 Patient 5
Возраст, лет Age, years	45	48	55	53	57
Вес, кг Weight, kg	96	104	110	130	87
Рост, см Height, cm	150	163	154	162	158
ИМТ, кг/см ² Body mass index, kg/cm ²	42,6	38,9	45,8	49,6	34,8
Количество беременностей Number of pregnancies	6	5	3	1	3
Количество родов Number of labors	3	2	1	1	2
Лапаротомия в анамнезе History of laparotomy	+	–	–	+	–
Лапароскопия в анамнезе History of laparoscopy	+	+	–	–	–
Кесарево сечение в анамнезе History of cesarian section	–	–	–	+	+
Менопауза Menopause	–	–	+	+	+
Миома матки Uterine fibroids	+	+	+	+	+
Консервативная миомэктомия Conservative myomectomy	+	+	–	+	–
Гипертоническая болезнь Hypertensive disease	–	II степени Grade II	III степени Grade III	–	I степени Grade I
Ожирение Obesity	III степени Grade III	II степени Grade II	III степени Grade III	III степени Grade III	I степени Grade I
Заболевания щитовидной железы Thyroid disorders	–	–	+	+	–
Сахарный диабет Diabetes mellitus	–	–	+	–	+
Объем матки до операции, см ³ Uterine volume prior to surgery, cm ³	90	76	80	100	130
Продолжительность операции, мин Operative time, min	92	98	100	124	120
Время до экстирпации, мин Time to extirpation, min	57	46	42	62	54
Продолжительность докинга, мин Docking time, min	7	7	6	5	5
Продолжительность извлечения образца, мин Duration of sample extraction, min	18	10	22	25	27

Окончание табл. 1 | End of table 1

Показатель Characteristic	Пациентка 1 Patient 1	Пациентка 2 Patient 2	Пациентка 3 Patient 3	Пациентка 4 Patient 4	Пациентка 5 Patient 5
Продолжительность аднексэктомии/ тубэктомии, мин Duration of adnexectomy/tubectomy, min	14	18	15	20	19
Продолжительность ушивания культи, мин Duration of stump closure, min	13	17	15	12	15
Вес матки, г Uterine weight, g	175	150	180	220	280
Объем кровопотери, мл Blood loss volume, mL	70	85	65	175	125
Показания Indications	Рецидив гиперплазии Recurrent hyperplasia	Рецидив гиперплазии Recurrent hyperplasia	Аденоматозная гиперплазия Adenomatous hyperplasia	Аденоматозная гиперплазия Adenomatous hyperplasia	Миома + кровотечение Fibroid + bleeding
Уровень боли по визуально-аналоговой шкале: Pain intensity per the visual analogue scale:					
через 6 ч after 6 h	5	6	4	5	5
через 12 ч after 12 h	3	4	3	3	3
Количество введений анальгетиков 2–3-й ступени по «лестнице обезболивания» Всемирной организации здравоохранения (1 доза за 6 ч) Number of administrations of step 2–3 analgesics per the World Health Organization Analgesic Ladder (1 dose in 6 h)	1	1	0	1	1
Количество введений нестероидных противовоспалительных препаратов в течение 48 ч после операции Number of administrations of non-steroidal anti-inflammatory drugs during the first 48 h after surgery	4	4	5	5	6
Осложнения Complications	–	–	–	–	–

2–3-й ступени по «лестнице обезболивания» Всемирной организации здравоохранения, наличие осложнений в ходе операции и в послеоперационном периоде.

Статистический анализ проводился на базе программного обеспечения GraphPad. При сравнении выборок статистически значимыми считались различия при уровне $p < 0,05$. Проверка нормальности распределения выборки проводилась с использованием теста Шапиро–Уилка. Распределение признаков, отличающееся от нормального, описано при помощи медианы (Me) и квартилей (Me [Q1; Q3]).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование включены 5 пациенток, которым проведена робот-ассистированная vNOTES-гистерэктомия. Средний возраст пациенток составил $51,6 \pm 4,98$ [46,5; 56,0] года. Средний ИМТ равнялся $42,34 \pm 5,78$ [36,9; 47,7] кг/см². Объем матки по данным ультразвукового исследования составил $95,2 \pm 21,6$ [78,0; 115,0] см³. У 2 (60 %) из 5 пациенток были операции в анамнезе. Операция длилась в среднем $106,8 \pm 14,25$ [95,0; 122,0] мин. Ни в одном случае не потребовалось перехода к лапаротомии или конвенциональной лапароскопии. Объем

кровопотери составил $104,0 \pm 46,15$ [67,5; 150,0] мл. Вес удаленной матки составил $201,0 \pm 50,8$ [162,5; 250,0] г. Уровень боли по визуально-аналоговой шкале через 6 ч после операции — $5,0 \pm 0,71$ [4,5; 5,5], через 12 ч после операции — $3,2 \pm 0,45$ [3,0; 3,5]. Послеоперационное пребывание в стационаре длилось 5 дней.

В рамках данной серии случаев не было выявлено ни одного осложнения как на этапе выполнения оперативного вмешательства, так и в течение 6-месячного наблюдения в послеоперационном периоде.

ОБСУЖДЕНИЕ

На выборке в 5 случаев мы получили предварительные данные, которые позволяют утверждать, что с использованием роботизированной системы da Vinci модели Xi возможно безопасно проводить vNOTES-гистерэктомию.

Схожей точки зрения придерживаются авторы наиболее крупных публикаций по теме робот-ассистированных вмешательств в рамках подхода vNOTES. Так, в работе Q. Yang и соавт. проанализированы результаты более 250 эндоскопических операций с использованием роботизированной системы da Vinci Xi через трансвагинальный доступ. Авторы пришли к выводу, что робот-ассистированные vNOTES-вмешательства могут стать эффективным хирургическим методом лечения различных гинекологических заболеваний и потенциально улучшают качество лечения пациентов и расширяют возможности малоинвазивных процедур [4].

Сходным образом исследователи описывают «портрет» типичного пациента, которому проводится робот-ассистированное vNOTES-вмешательство. Наиболее часто это пациентка в возрасте от 40 до 65 лет (хотя возрастной ценз отсутствует) с наличием в анамнезе соматических заболеваний и операций [4, 5].

В нашей серии случаев конституциональные особенности были представлены различными степенями

ожирения (от 34,8 до 49,6 кг/м²), что, однако, не соотносится с результатами наиболее крупных исследований зарубежных коллег: к примеру, медиана ИМТ в выборке из 132 случаев составила 27 [23–30] кг/м² [5], а в наиболее крупной выборке из 298 случаев — 29 [24–35] кг/м² [4], схожие данные представили Р. Хи и соавт. — $23,16 \pm 2,72$ кг/м² [6].

Следует отметить, что выраженные различия были и в структуре показаний к операции. В работе Q. Yang и соавт. наиболее частыми стали эндометриоз (43,62 %), хронические тазовые боли (11,07 %), аномальные маточные кровотечения (20,81 %) и миома матки (14,77 %), а в нашей выборке — заболевания эндометрия (80 %) [4].

Отбор пациенток и структура показаний также повлияли на среднюю длительность операции. В нашей работе она составила 100 [95,0; 122,0] мин, что меньше медианного значения в работе Q. Yang и соавт. — 138 [116; 167] мин [4], а у коллег под руководством Р. Хи медиана составила $86,19 \pm 17,83$ [59; 150] мин, но в их исследовании были включены результаты робот-ассистированной vNOTES-цистэктомии [6], которая в большинстве случаев является технически менее сложной операцией и не требует больших временных затрат.

В нашей работе вес удаленной матки составил 180,0 [162,5; 250,0] г, а объем кровопотери 85,0 [67,50; 150,0] мл, в основном в научной литературе отражены схожие данные, например 90 [58–136] г и 25 [25–50] мл соответственно [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Смещение парадигмы выбора хирургических доступов для стандартных гинекологических операций в сторону малоинвазивной хирургии обусловлено развитием технологий. Робот-ассистированная vNOTES-гистерэктомия открывает новые горизонты в области малоинвазивной гинекологии и заслуживает дальнейшего внедрения в клиническую практику.

Литература | References

1. Koo Y.-J. Recent advances in minimally invasive surgery for gynecologic indications. *Yeungnam Univ J Med* 2018;35(2):150–5. DOI: 10.12701/yujm.2018.35.2.150
2. Park J., Bak S., Song J.Y. et al. Robotic surgery in gynecology: the present and the future. *Obstet Gynecol Sci* 2023;66(6):518–28. DOI: 10.5468/ogs.23132
3. Gajbhiye R., Solanke R., Tirpude B. et al. Safety and efficacy of robotic hysterectomy using an indigenous robotic system: a retrospective study. *Cureus* 2025;17(4):e81832. DOI: 10.7759/cureus.81832
4. Yang Q., Lovell D.Y., Ma Y. et al. The feasibility and safety of robot-assisted vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (RA-vNOTES) for gynecologic disease: 298-case series. *Healthcare (Basel)* 2025;13(7):720. DOI: 10.3390/healthcare13070720
5. Yang Q., Lovell D.Y., Wu J. et al. A comparative analysis of hysterectomy outcomes: robotic single-port vs. traditional transvaginal NOTES approaches. *Front Med* 2025;12:1614384. DOI: 10.3389/fmed.2025.1614384
6. Xu P., Zhao Z., Tian Y. et al. A retrospective analysis of robot-assisted total hysterectomy by transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Heliyon* 2023;9(9):e19207. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e19207

Вклад авторов | Authors' contributions

И.И. Мусин: разработка дизайна и идеи исследования, научное редактирование статьи;
Э.А. Берг: сбор и обработка материала, анализ данных, написание текста статьи;
А.Г. Яшук: координация планирования и проведения исследования, научное редактирование рукописи;
Г.Х. Муртазина: анализ полученных данных, поиск научных источников по теме исследования, написание текста статьи;
Р.Р. Кузнецова: анализ полученных данных, написание текста статьи.
I.I. Musin: developing the research idea and design;
E.A. Berg: data collection and processing, formal analysis, writing the original draft;
A.G. Yashchuk: project coordination and administration, scientific editing;
G.Kh. Murtazina: analysis of the obtained data, search for scientific sources, writing the original draft;
R.R. Kuznetsova: analysis of the obtained data, writing the original draft.

ORCID авторов | ORCID of authors

И.И. Мусин / I.I. Musin: <https://orcid.org/0000-0001-5520-5845>
Э.А. Берг / E.A. Berg: <https://orcid.org/0000-0002-2028-7796>
А.Г. Яшук / A.G. Yashchuk: <https://orcid.org/0000-0003-2645-1662>
Г.Х. Муртазина / G.Kh. Murtazina: <https://orcid.org/0000-0002-3856-8094>
Р.Р. Кузнецова / R.R. Kuznetsova: <https://orcid.org/0009-0000-9139-5375>

Конфликт интересов | Conflict of interest

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

Финансирование | Funding

Работа выполнена без спонсорской поддержки.
The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики | Compliance with patient rights and principles of bioethics

Пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.
The patients signed informed consent for publication of their data.

Статья поступила | Article submitted: 14.02.2026.
Рецензия | Peer reviewed: 16.02.2026.
Принята к публикации | Accepted for publication: 20.03.2026.
Опубликована онлайн | Published online: 10.04.2026.