

Первый отечественный опыт имплантации артифициального сфинктера мочевого пузыря у женщины с использованием роботизированной системы da Vinci: технические аспекты и отдалённые результаты

© Владимир Л. Медведев^{1,2}, Сергей Н. Лепетунов^{1,2}, Георгий А. Палагута^{1,2},
Константин У. Муратов¹, Валерий Н. Мануйлов^{1,2}

¹ Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского
[Краснодар, Россия]

² Кубанский государственный медицинский университет [Краснодар, Россия]

Аннотация

Введение. Имплантация искусственного мочевого сфинктера (ИМС) у женщин остаётся сложной задачей из-за технических трудностей открытой хирургии, особенно на фоне рубцовых изменений после предшествующих вмешательств. Роботизированная технология может улучшить результаты за счёт прецизионной диссекции в узком пространстве малого таза.

Цель исследования. Продемонстрировать техническую осуществимость и эффективность робот-ассистированной имплантации ИМС у пациентки с тотальным стрессовым недержанием мочи и множественными неэффективными операциями в анамнезе.

Материалы и методы. Представлен клинический случай пациентки 62 лет после экстирпации матки, двух неудачных операций TVT и рассечения синтетических петель. Выполнена робот-ассистированная имплантация трёхкомпонентного сфинктера с использованием системы da Vinci Si. Диссекция проводилась в условиях выраженных рубцов с одновременным визуальным и трансвагинальным контролем.

Результаты. Интраоперационных осложнений не отмечено. Кровопотеря составила менее 50 мл, время операции — 160 минут. Послеоперационный период протекал без болевого синдрома, требующего наркотических анальгетиков. При трёхлетнем наблюдении пациентка использует 1 гигиеническую прокладку в сутки (исходно 5 – 8), полностью сухая в ночное время. Q_{max} — 30,1 мл/с, остаточная моча — 30 – 40 мл.

Заключение. Робот-ассистированная имплантация ИМС является технически выполнимой и безопасной операцией у пациенток с рубцовыми изменениями после предшествующих операций, обеспечивая низкую травматичность, точность диссекции и стойкое улучшение качества жизни.

Ключевые слова: искусственный мочевого сфинктер; стрессовое недержание мочи; робот-ассистированная хирургия; da Vinci

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Автор статьи Владимир Леонидович Медведев является членом редакционной коллегии журнала «Вестник урологии». Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования независимыми экспертами. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли. **Информированное согласие.** Пациентка подписала информированное согласие на обработку персональных данных и публикацию медицинской информации, включая иллюстративный материал.

Вклад авторов: В.Л. Медведев — концепция и разработка дизайна исследования, научное руководство, анализ данных, критический обзор, научное редактирование; С.Н. Лепетунов, Г.А. Палагута — анализ данных, критический обзор, научное редактирование; К.У. Муратов, В.Н. Мануйлов — обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Константин Улугбекович Муратов; muratov-k-u@yandex.ru

Поступила в редакцию: 26.03.2026. **Принята к публикации:** 14.07.2026. **Опубликована:** 26.08.2026.

Для цитирования: Медведев В.Л., Лепетунов С.Н., Палагута Г.А., Муратов К.У., Мануйлов В.Н. Первый отечественный опыт имплантации артифициального сфинктера мочевого пузыря у женщины с использованием роботизированной системы da Vinci: технические аспекты и отдалённые результаты. *Вестник урологии*. 2026;14(4):85-92. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-85-92.

First Russian experience of artificial urinary sphincter implantation in a woman using the da Vinci robotic system: technical aspects and long-term treatment outcomes

© Vladimir L. Medvedev^{1, 2}, Sergey N. Lepetunov^{1, 2}, Georgy A. Palaguta^{1, 2},
Konstantin U. Muratov¹, Valery N. Manuilov^{1, 2}

¹ Research Institute — Prof. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 [Krasnodar, Russia]

² Kuban State Medical University [Krasnodar, Russia]

Abstract

Introduction. Artificial urinary sphincter (AUS) implantation in women remains a challenging procedure due to the technical difficulties of open surgery, particularly in the setting of scar tissue following prior interventions. Robotic technology may improve outcomes through precise dissection in the narrow pelvic space.

Objective. To demonstrate the technical feasibility and efficacy of robot-assisted AUS implantation in a patient with total stress urinary incontinence and a history of multiple unsuccessful surgeries.

Materials & methods. We present a clinical case of a 62-year-old patient after hysterectomy, two failed TVT procedures, and synthetic sling incision. Robot-assisted implantation of a three-component sphincter was performed using the da Vinci Si system. Dissection was carried out under conditions of severe scarring with simultaneous visual and transvaginal control.

Results. No intraoperative complications were observed. Blood loss was less than 50 ml, and operative time was 160 minutes. The postoperative course was uneventful, with no pain requiring narcotic analgesics. At 3-year follow-up, the patient uses 1 pad per day (baseline 5 – 8 pads) and is completely dry at night. Maximum flow rate (Qmax) was 30.1 ml/s, and post-void residual volume was 30 – 40 ml.

Conclusion. Robot-assisted AUS implantation is a technically feasible and safe procedure in patients with scar tissue after prior surgeries, providing low invasiveness, precise dissection, and sustained improvement in quality of life.

Keywords: artificial urinary sphincter; stress urinary incontinence; robot-assisted surgery; da Vinci

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The author of this article, Vladimir L. Medvedev, is a member of the Editorial Board of the journal *Urology Herald*. The article underwent the journal's established peer-review process. The authors declared no other conflicts of interest. **Informed consent.** Patient signed informed consent for the processing of personal data and the publication of medical information, including illustrative material.

Authors' contribution: V.L. Medvedev — study concept and design, scientific supervision, data analysis, critical review, scientific editing; S.N. Lepetunov, G.A. Palaguta — data analysis, critical review, scientific editing; K.U. Muratov, V.N. Manuilov — literature review, data collection, data analysis, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Ekaterina M. Nikolaeva; kat7499@yandex.ru

Received: 26.03.2026. **Accepted:** 14.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Medvedev V.L., Lepetunov S.N., Palaguta G.A., Muratov K.U., Manuilov V.N. First Russian experience of artificial urinary sphincter implantation in a woman using the da Vinci robotic system: technical aspects and long-term treatment outcomes. *Urology Herald*. 2026;14(4):85-92. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-85-92.

Введение

Имплантация искусственного мочевого сфинктера (ИМС) мочевого пузыря, впервые описанная в 70-х годах прошлого столетия, постепенно утвердилась как один из наиболее эффективных методов лечения стрессового недержания мочи тяжёлой степени. В настоящее время имплантация ИМС считается золотым стандартом для лечения недержания мочи у мужчин, в частности при тяжёлых симптомах и / или после предшествующей хирургии либо лучевой терапии. При этом методика пока не получила широкого распространения в лечении недержания мочи у женщин [1], и данные об эффективности установки ИМС у пациен-

ток представлены в ограниченном объёме и преимущественно в работах небольшого числа передовых центров мира [2].

Ограниченная популярность ИМС у женщин, по всей видимости, обусловлена техническими сложностями и предполагаемыми рисками осложнений, традиционно ассоциированными с открытым хирургическим вмешательством. В этом контексте перспективным направлением представляется применение роботизированной хирургии: её преимущества — улучшенная эргономика, более качественная визуализация операционного поля и возможность деликатного, высокоточного препарирования тканей в анатомически сложном, узком пространстве таза [3].

Минимально инвазивная роботизированная хирургия потенциально способна улучшить результаты лечения: она позволяет снизить выраженность послеоперационного болевого синдрома, уменьшить частоту ранних послеоперационных осложнений, а также минимизировать риск развития гнойно-септических процессов при имплантации искусственного сфинктера [4]. Учитывая, что имплантация ИМС зачастую рассматривается как крайняя мера (преимущественно после неудачных предшествующих операций), поиск способов повышения безопасности и эффективности вмешательства особенно актуален.

Цель исследования — продемонстрировать техническую осуществимость и эффективность робот-ассистированной имплантации искусственного мочевого сфинктера у пациентки с тотальным стрессовым недержанием мочи и множественными неэффективными операциями в анамнезе, а также оценить отдалённые результаты лечения.

Клиническое наблюдение

Информация о пациентке. Пациентка, 62 года, индекс массы тела (ИМТ) — 29,75 кг/м². Предъявляет жалобы на тотальное недержание мочи. В акушерско-гинекологическом анамнезе — 5 беременностей, двое родов. 22.06.2010 выполнена экстирпация матки по поводу фибромиомы. Стрессовое недержание мочи пациентка стала отмечать с 2011 года.

17.06.2013 проведена операция TVT-O. Ввиду сохранения симптоматики 01.11.2013 выполнена операция по технике TVT. В по-

слеоперационном периоде развились позиционное мочеиспускание и хроническая задержка мочи, в связи с чем 03.04.2015 произведено рассечение свободных синтетических петель. После этого у пациентки сохранялось тотальное недержание мочи: требовалось использование 5 – 8 урологических прокладок в сутки. В январе 2022 года при урологическом осмотре подтверждено стрессовое недержание мочи. По данным комплексного уродинамического исследования, установлена уретральная недостаточность. При уретроцистоскопии выявлено подтекание ирригационной жидкости из уретры параллельно инструменту на фоне наполнения мочевого пузыря. Ёмкость мочевого пузыря составила более 350 мл; патологических образований в полости мочевого пузыря и уретре не обнаружено.

Техника операции. Под эндотрахеальным наркозом пациентка размещена на операционном столе в положении лёжа на спине с разведёнными ногами, как при стандартном вмешательстве на органах таза с использованием роботической системы da Vinci (рис. 1А).

В асептических условиях на 4 – 5 см выше пупка по срединной линии выполнен продольный разрез кожи длиной до 3 см и осуществлён открытый вход в брюшную полость под визуальным контролем (учитывая ранее проведённую лапаротомию). Другие порты установлены под визуальным контролем, три 8-мм роботизированных и один 12-мм порт ассистента, как указано на рисунке 1В. После этого операционный стол переведён в положение Trendelenburg, а у левого края стола расположена робо-

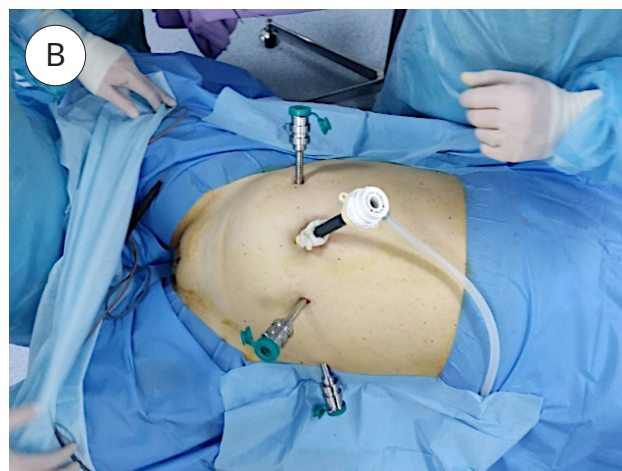


Рисунок 1. Положение пациентки на операционном столе (А) и установка портов (В)
Figure 1. Patient positioning on the operating table (A) and port placement (B)

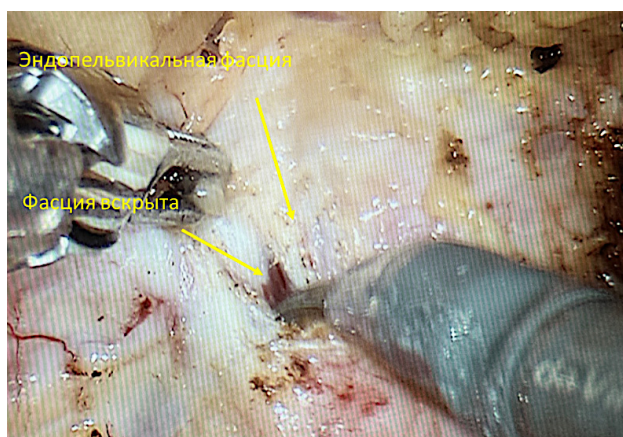


Рисунок 2. Вскрытие эндопельвикальной фасции
Figure 2. Opening of the endopelvic fascia

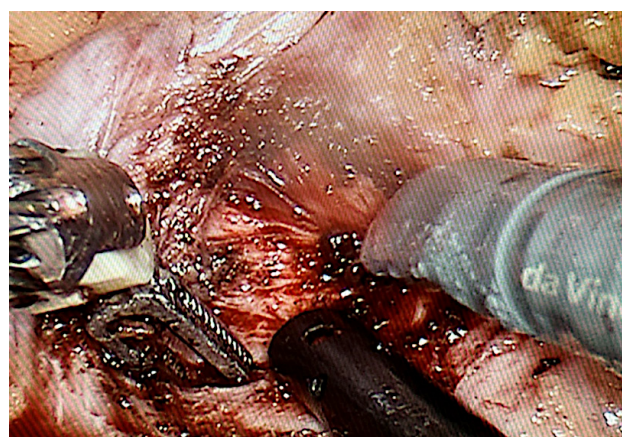


Рисунок 3. Диссекция рубцовоизмененных парауретральных тканей
Figure 3. Dissection of cicatricial paraurethral tissues

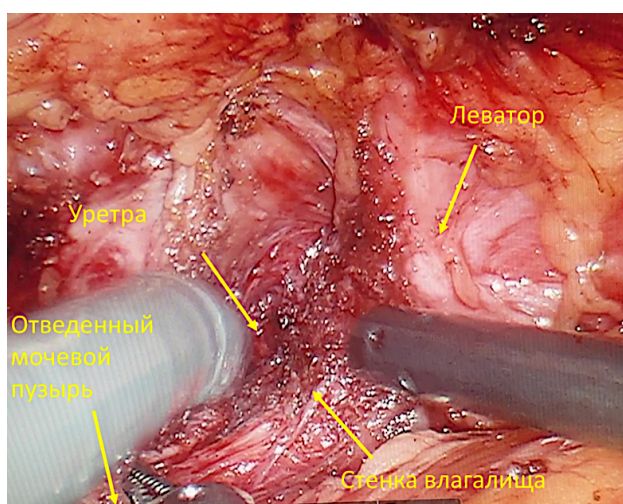


Рисунок 4. Диссекция тканей между уретрой и стенкой влагалища
Figure 4. Dissection of tissues between the urethra and the vaginal wall

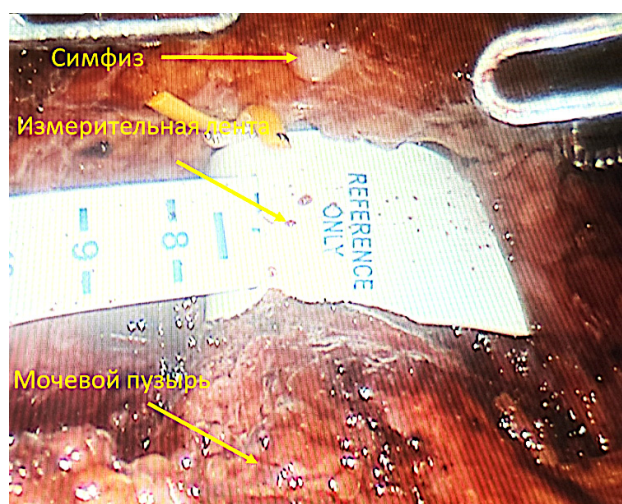


Рисунок 5. Производится измерение окружности уретры для подбора манжетки
Figure 5. The circumference of the urethra is measured to select the cuff

тизированная система da Vinci Si ("Intuitive Surgical, Inc.", Sunnyvale, CA, USA). Справа — ассистент, имеющий доступ к влагалищу во время процедуры.

В мочевой пузырь был установлен катетер Foley 16 F, его баллон был заполнен 20 мл физиологического раствора. После заполнения мочевого пузыря до 200 мл выполнен поперечный разрез брюшины по верхнему контуру мочевого пузыря, после чего мочевой пузырь был опорожнён. Диссекцию предпузырного пространства производили вблизи дуги лобковой кости и стенок таза, чтобы избежать повреждения стенки мочевого пузыря. Шейку мочевого пузыря определяли по тракции баллона катетера Foley. Продольный разрез внутритазовой фасции выполнили на 2 см латеральнее

шейки мочевого пузыря с каждой стороны (рис. 2). Диссекция при создании пространства между шейкой мочевого пузыря и влагалищем была проведена с одновременным интраоперационным визуальным и трансвагинальным пальцевым контролем (рис. 3). Из-за выраженных рубцовых изменений вокруг уретры и шейки мочевого пузыря, а также с учётом наличия резидуальных фрагментов синтетических сеток диссекция тканей происходила со значительными техническими трудностями.

Этот этап операции был выполнен с помощью биполярных окончатых щипцов и монополярных ножниц (рис. 3, 4). После формирования тоннеля под уретрой в него была проведена измерительная лента для определения окружности уретры в прокси-

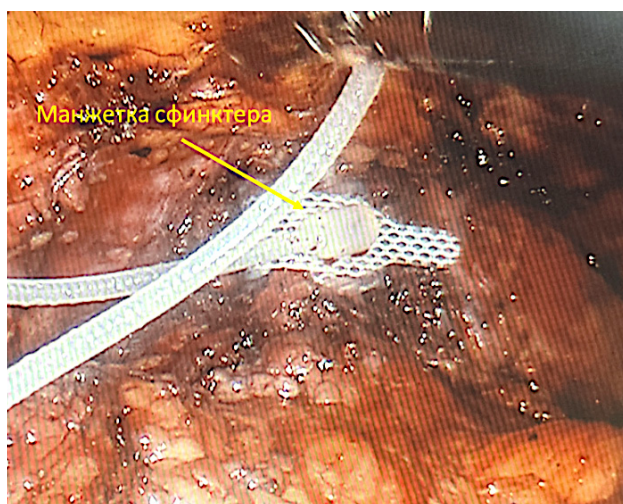


Рисунок 6. Манжетка фиксирована на уретре
Figure 6. The cuff is fixed to the urethra

мальном её отделе с целью подбора длины манжетки сфинктера. Размер манжеты составил 6,5 см (рис. 5).

Через отверстие портовой раны в брюшную полость помещена манжетка, которую подшили узловым швом к измерительной ленте и провели позади уретры. Далее следовал этап позиционирования манжетки и её фиксации вокруг уретры с закрытием замка (рис. 6).

В левой подвздошной области по среднеключичной линии выполнен разрез кожи, длиной до 3 сантиметров, послойно осуществлён доступ в брюшную полость, заведён баллон-резервуар и размещён в паравезикальном пространстве слева. Через этот же доступ трубки манжеты и баллона были захвачены инструментом и выведены наружу. Брюшина и мышцы ушиты рассасывающейся нитью 2-0 непрерывным швом. Окончательным лапароскопическим зажимом через рану в подкожной жировой клетчатке передней брюшной стенки создан тоннель в большую половую губу на одноименной стороне, и через него в губу заведена pompa. Баллон заполнен 24 мл физиологического раствора (рис. 7), соединён с замками трубок, после чего произведена десуфляция системы. Проверена работа сфинктера в сборе, после чего он был дезактивирован. Кожная рана окончательно ушита. Мочевой пузырь ещё раз заполнен 250 мл физиологического раствора с добавлением 10 мл индигокармина для контроля целостности мочевого пузыря и уретры, влагалище осмотрено в зеркалах. Дефектов не выявлено.

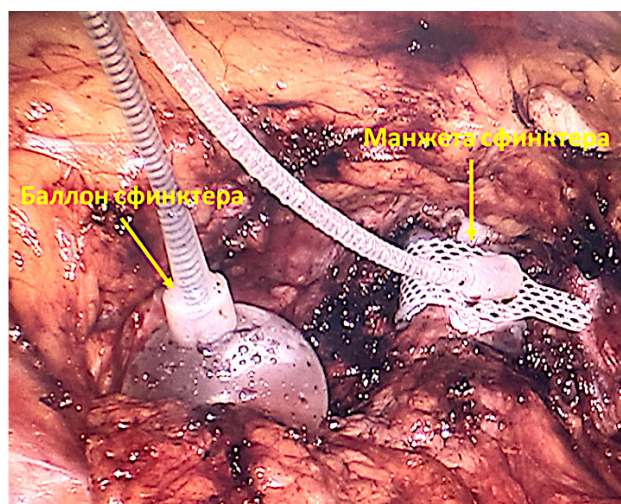


Рисунок 7. Баллон сфинктера погружен в брюшную полость и заполнен
Figure 7. The sphincter balloon is placed within the abdominal cavity and inflated

Через троакарную рану в правой подвздошной области в таз установлен страховой силиконовый трубчатый дренаж диаметром 16 Ch. Манипуляторы отключены, роботизированный этап операции завершён. Наложены узловые швы на кожу. Асептические наклейки. Время операции составило 160 минут. Объём кровопотери — менее 50 мл.

Послеоперационный период. Обезболивание наркотическими анальгетиками не требовалось. Через 12 часов страхового дренажа удалён, на 5-е сутки удалён уретральный катетер. После удаления уретрального катетера у пациентки отмечено возобновление симптомов недержания мочи. Проведён ультразвуковой контроль на наличие остаточной мочи в мочевом пузыре — остаточной мочи нет. Осложнений в послеоперационном периоде не наблюдали. Пациентка была выписана на 7-е сутки, через 6 недель повторно госпитализирована для активации и обучения технике использования сфинктера (рис. 8). После активации выполняли контроль объёмов мочевого пузыря и остаточной мочи после мочеиспускания. Отмечено каптельное подтекание мочи при физической нагрузке и кашле, в связи с чем пациентка была вынуждена использовать 1 урологическую прокладку в течение дня. В то же время во время сна подтекания мочи не отмечала.

Отдалённые результаты. На протяжении трёх лет наблюдения за пациенткой проводилось анкетирование и заполнение опросников PFDI-20, PFIQ-7, ICIQ-SF, ультра-

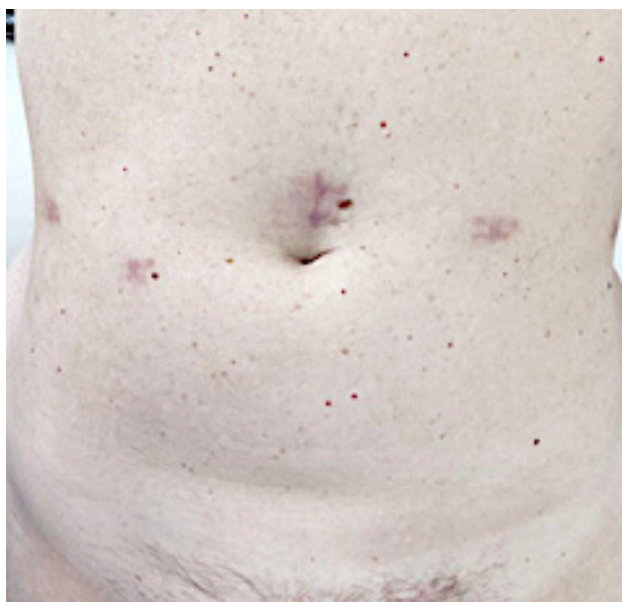


Рисунок 8. Зона установки троакаров спустя 3 месяца после операции

Figure 8. Trocar placement area three months following surgery

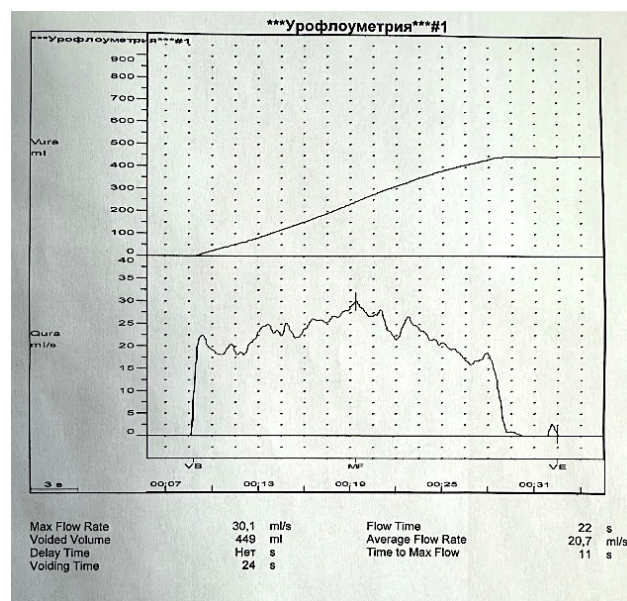


Рисунок 9. Урофлоуметрия спустя 3 года после операции

Figure 9. Uroflowmetry three years following surgery

звуковое исследование мочевого пузыря с целью оценки объёма остаточной мочи. Также оценивали характер мочеиспускания с помощью урофлоуметрии, объём остаточной мочи (последний, по данным УЗ-исследования, составил 30 – 40 мл при исходном объёме мочевого пузыря 400 мл). Максимальная скорость потока мочи (Q_{max}) составила 30,1 мл/с (рис. 9), а время мочеиспускания — 24 с. Пациентка за сутки использовала 1 гигиеническую прокладку.

Обсуждение

Имплантация ИМС пузыря может рассматриваться как вариант лечения женщин с тотальным недержанием мочи, обусловленным недостаточностью сфинктерного аппарата. В большинстве случаев этот метод применяют после неэффективности других хирургических подходов [5]. Так, 66 – 100% кандидатов на имплантацию ИМС ранее уже подвергались операциям по поводу недержания и / или пролапса, что нередко приводит к формированию рубцовых изменений и спаек в пространстве Retzius и / или вокруг шейки мочевого пузыря и уретры [6].

Наличие выраженного рубцового процесса, в том числе на фоне ранее имплантированных синтетических сетчатых протезов, существенно усложняет выполнение операции. Диссекция в таких условиях

сопряжена с высоким риском интраоперационной травмы шейки мочевого пузыря, уретры или влагалища, что может потребовать прекращения вмешательства либо привести к ранней эрозии манжетки сфинктера. Дополнительным фактором риска выступает слепое и грубое расслоение тканей между шейкой мочевого пузыря и влагалищем — оно также повышает вероятность повреждения окружающих анатомических структур [7].

В ряде случаев хирурги прибегают к тактильному контролю целостности стенки влагалища с помощью пальца, введённого во влагалище. Однако такой приём вынуждает оперирующего работать в неоптимальных условиях — фактически одной рукой в хирургической зоне, что ограничивает манёвренность и точность действий. Роботизированная хирургия теоретически позволяет преодолеть эти ограничения: за счёт улучшенной визуализации, эргономики и точности движений она способна обеспечить более безопасную диссекцию в сложной анатомической зоне и тем самым снизить риск травм мочевого пузыря, уретры и влагалища [6].

Опубликованные в литературе данные свидетельствуют о том, что робот-ассистированная установка ИМС является осуществимой, безопасной и эффективной методикой для лечения стрессового не-

держания мочи у женщин. Сравнительные исследования демонстрируют преимущества роботизированной техники над открытым хирургическим вмешательством, и в первую очередь в отношении частоты интраоперационных осложнений и функциональных результатов. Несмотря на сохраняющийся дефицит высококачественных доказательств, имеющиеся ретроспективные и проспективные исследования дают обнадеживающие результаты [1, 5]. Приведённый нами клинический случай подтверждает эти данные. Роботизированная система da Vinci позволила выполнить прецизионную диссекцию и сформировать тоннель под уретрой при минимальных травмах у пациентки с рубцовыми изменениями и предшествующими операциями. В отдалённом периоде уродинамические показатели удовлетворительные, сохраняется каплевидное подтекание при нагрузке. Опросники показали стабильность результата и умеренное улучшение качества жизни. Случай демонстрирует реализуемость и относительную безопасность робот-ассистированной имплантации ИМС в сложных ситуациях при реалистичных ожиданиях от исхода.

Таким образом, имплантация ИМС с применением роботизированной хирургической системы da Vinci Si технически осуществима при достаточном опыте работы хирурга с данной системой. По сравнению с открытой техникой робот-ассистированный подход обладает рядом преимуществ: существенно снижается степень операционной травмы, что

обуславливает минимальный послеоперационный болевой синдром, не требующий применения наркотических анальгетиков; обеспечивается улучшенная визуализация операционного поля, повышающая удобство манипуляций в ограниченном пространстве малого таза; достигается высокая точность диссекции, позволяющая прецизионно выделять шейку мочевого пузыря и уретру и тем самым минимизировать риск перфорации стенки влагалища, шейки мочевого пузыря и уретры [8]. Кроме того, данный вид хирургии позволяет свести к минимуму риск раневых инфекционных осложнений, а также активизировать пациентов на следующие сутки после операции. Дальнейшее накопление опыта выполнения таких вмешательств позволит совершенствовать хирургическую технику, сократить продолжительность операций, повысить качество жизни пациентов и оптимизировать затраты на реабилитацию [9].

Заключение

Робот-ассистированная имплантация искусственного сфинктера мочевого пузыря является технически выполнимой и безопасной операцией у пациенток с рубцовыми изменениями после предшествующих операций, обеспечивая низкую травматичность, точность диссекции, минимизацию осложнений и стойкое улучшение качества жизни. Результаты подтверждают перспективность методики, однако требуется накопление опыта для её оптимизации и расширения показаний.

Список литературы | References

1. Estaphanous P., Khalifa A.O. Efficacy and Safety of Artificial Urinary Sphincters in Female Patients With Stress Urinary Incontinence: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2024;16(11):e73136. DOI: 10.7759/cureus.73136
2. Dubois A., Richard C., Haudebert C., Penafiel J., Voiry C., Jezequel M., Samson E., Fretton L., Manunta A., Hascoet J., Peyronnet B. 5-Year results of robotic female AUS implantation: our single-center series of 42 patients. *Ther Adv Urol*. 2025;17:17562872251342699. DOI: 10.1177/17562872251342699
3. Zhao K., Zhou Z., Wang W., Xiao X., Liu S., Dong Z. Safety and outcome assessment of robot-assisted artificial urinary sphincter implantation in the treatment of urodynamic stress incontinence: a systematic review and single-arm meta-analysis. *J Robot Surg*. 2025;20(1):16. DOI: 10.1007/s11701-025-02975-1
4. Dubois A., Capon G., Belas O., Vidart A., Manunta A., Hascoet J., Fretton L., Thibault F., Cardot V., Dubois F., Corbel L., Della Negra E., Haab F., Peyrat L., Cornu J.N., Grise P., Descazeaud A., Fournier G., Peyronnet B. Open vs. Robot-Assisted Artificial Urinary Sphincter Implantation in Women with Stress Urinary Incontinence: A Multicenter Comparative Study. *J Clin Med*. 2025;14(1):284. DOI: 10.3390/jcm14010284
5. Peyronnet B., Vincendeau S., Tondut L., Bensalah K., Dampousse M., Manunta A. Artificial urinary sphincter implantation in women with stress urinary incontinence: preliminary comparison of robot-assisted and open approaches. *Int Urogynecol J*. 2016;27(3):475-481. DOI: 10.1007/s00192-015-2858-7
6. Peyronnet B., der Aa F.V., Cardot V., Capon G., Biarreau X., Belas O., Dubois F., Hascoet J., Cardot V., Dubois F., Adrien V., Descazeaud A., Manunta A., Castro-Sader L., Allue M., Thibault F., Hein R., Lecoanet P., Fournier G. PD27-07 Robot-assisted artificial urinary sphincter implantation in female patients: an international multicenter study. *Journal of Urology*. 2020;203(Supplement 4):e551-e552. DOI: 10.1097/JU.0000000000000884.07
7. Gallo M.L., Moriconi M., Elkrief K., Tayeh G.A., Phé V. Robot-assisted

- Implantation of an Artificial Urinary Sphincter for Females with Stress Urinary Incontinence: State of the Art and Future Perspectives. *Eur Urol Focus*. 2025;11(1):33-36.
DOI: 10.1016/j.euf.2025.02.012
8. Biardeau X., Rizk J., Marcelli F., Flamand V. Robot-assisted laparoscopic approach for artificial urinary sphincter implantation in 11 women with urinary stress incontinence: surgical technique and initial experience. *Eur Urol*. 2015;67(5):937-942.
DOI: 10.1016/j.eururo.2014.12.041
9. Chartier-Kastler E., Vaessen C., Rouprêt M., Bassi S., Cancrini F., Phé V. Robot-assisted laparoscopic artificial urinary sphincter insertion in women with stress urinary incontinence: a pilot single-centre study. *BJU Int*. 2020;126(6):722-730.
DOI: 10.1111/bju.15147

Сведения об авторах | Information about the authors

Владимир Леонидович Медведев — д-р мед. наук, профессор | Vladimir L. Medvedev — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0001-8335-2578>; medvedev_vl@mail.ru

Сергей Николаевич Лепетунов — канд. мед. наук | Sergey N. Lepetunov — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-6657-1496>; lepetunov@gmail.com

Георгий Александрович Палагута | Georgy A. Palaguta
<https://orcid.org/0000-0002-3462-8766>; palaguta83@gmail.com

Константин Улугбекович Муратов | Konstantin U. Muratov
<https://orcid.org/0000-0002-3045-9344>; muratov-k-u@yandex.ru

Валерий Наириевич Мануйлов | Valeriy N. Manuilov
<https://orcid.org/0009-0004-0858-3316>; valera.chechelian2013@yandex.ru