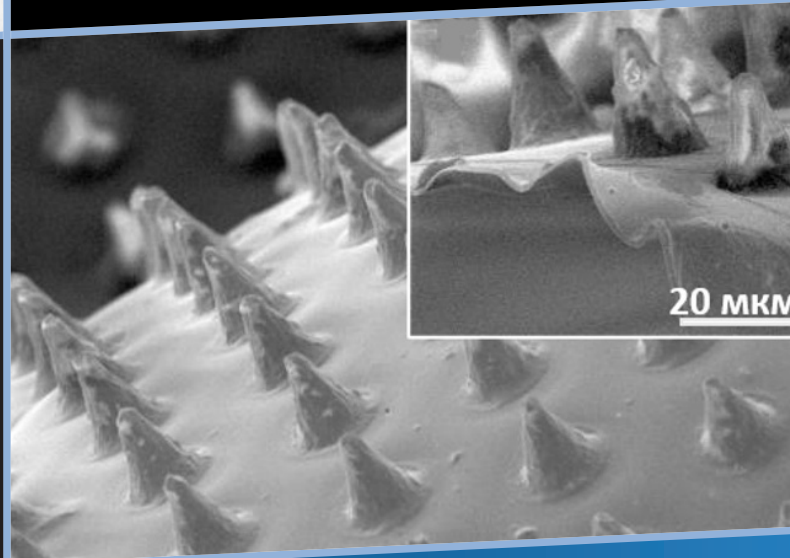
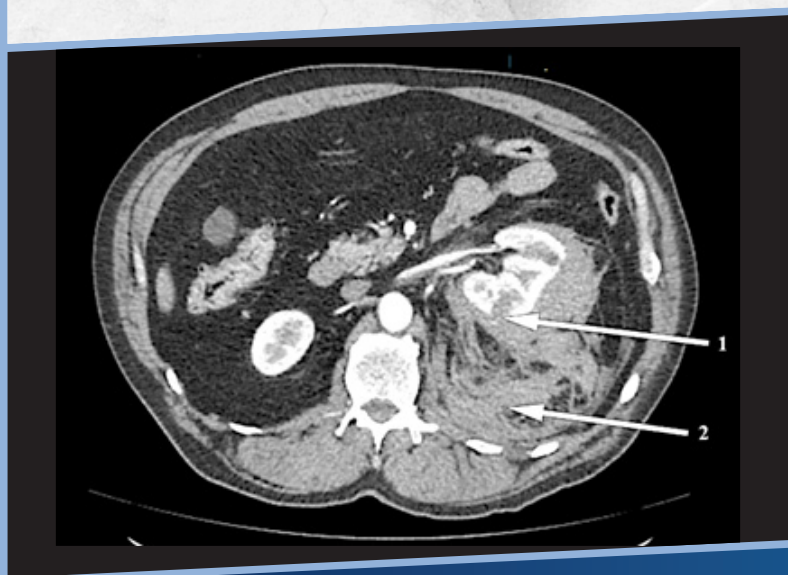
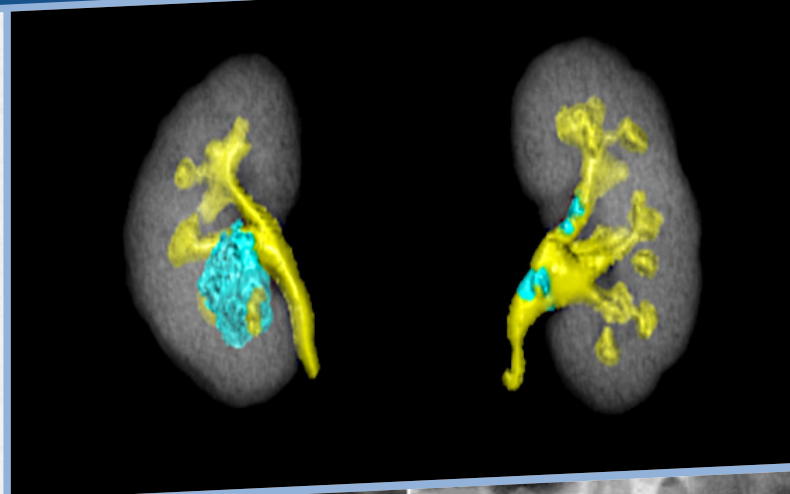


ВЕСТНИК УРОЛОГИИ

ВЫПУСК 4 | ТОМ 14 | АВГУСТ 2026
ISSUE 4 | VOL. 14 | AUGUST 2026

UROLOGY HERALD



Результаты проспективного наблюдательного исследования по профилактике рецидивирующей рубцовой деформации шейки мочевого пузыря путём баллонной дилатации при использовании уретрального катетера с метилпреднизолоновым покрытием

Balloon dilation with a methylprednisolone-coated urethral catheter for the prevention of recurrent bladder neck contracture: results of a prospective observational study

Первичная одномоментная реконструкция в сравнении с поэтапной реконструкцией при экстрофии мочевого пузыря и эписпадии: систематический обзор и метаанализ

Complete primary repair versus modern staged repair for bladder exstrophy-epispadias complex: a systematic review and meta-analysis

Органосохраняющее лечение при двустороннем уротелиальном раке верхних мочевыводящих путей и мочевого пузыря

Organ-sparing treatment in synchronous bilateral upper tract urothelial carcinoma and bladder cancer



УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ростовский государственный
медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

**ФГБОУ ВО РостГМУ
Минздрава России**

Свидетельство о регистрации

Эл. № ФС77-53256 от 22.03.2013
Выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

ISSN 2308-6424 (Online)

Редакция

Российская Федерация, 344022,
г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29
ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
Кафедра урологии и репродуктивного
здоровья человека (с курсом детской
урологии-андрологии)
тел. +7 (863) 201 44 48
e-mail: urovest@mail.ru
сайт: urovest.ru

Дизайн и вёрстка

«Омега-Принт», Российская Федерация,
344082, г. Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 3
e-mail: office@omegaprint.ru

Технические редакторы

Богданова Д.П., Соколова А.В.

История издания

Журнал выпускается с мая 2013

Периодичность

6 выпусков в год

Тип доступа

Platinum Open Access

Форма распространения

Сетевая

Лицензия

Creative Commons Attribution 4.0 License

Дата выхода

26 августа 2026

Журнал издаётся при поддержке
профессиональной организации
«Ассоциация урологов Дона»

Дисклеймер

В статьях представлена точка зрения
авторов, которая может не совпадать
с мнением редакции.
При использовании материалов,
представленных в «Вестнике урологии»,
ссылка на журнал обязательна.



Цель журнала: освещение новейших достижений отечественной и зарубежной медицины в области общей урологии, андрологии, уроинфекциологии, нейроурологии, детской урологии, урогинекологии и трансплантологии.

Задачи журнала: публиковать качественные научные статьи, соответствующие международным стандартам научных работ; повышать уровень рецензирования и редактирования статей, поступающих для публикации; обеспечивать опубликованным статьям максимально широкое распространение в научной среде; расширять возможности распространения и индексирования научных работ в различных ключевых отечественных и зарубежных базах цитирования.

Журнал принимает материалы от специалистов и экспертов в области урологии и смежных специальностей, докторантов, аспирантов, соискателей из различных стран мира на русском и английском языках.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

В.П. Глухов
д.м.н., проф. (Ростов-на-Дону, Россия)

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

М.И. Коган
заслуженный деятель науки РФ,
д.м.н., проф. (Ростов-на-Дону, Россия)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

А.В. Ильяш
к.м.н. (Ростов-на-Дону, Россия)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Р.С. Исмаилов
к.м.н. (Ростов-на-Дону, Россия)

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ

Мочекаменная болезнь
Н.К. Гаджиев
д.м.н. (Санкт-Петербург, Россия)

Сексуальное и репродуктивное здоровье
И.А. Корнеев
д.м.н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)

Реконструктивно-пластическая урология
С.В. Котов
д.м.н., проф. (Москва, Россия)

Урологические инфекции и воспаление
Е.В. Кульчавеня
д.м.н., проф. (Новосибирск, Россия)

Простатическая обструкция / СНМП
А.Г. Мартов
член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)

Роботическая хирургия / Лапароскопия
В.Л. Медведев
д.м.н., проф. (Краснодар, Россия)

Онкоурология
С.А. Рева
д.м.н. (Санкт-Петербург, Россия)

Детская урология
В.В. Сизонов
д.м.н., проф. (Ростов-на-Дону, Россия)

Нейроурология / Урогинекология
Д.Д. Шкарупа
д.м.н. (Санкт-Петербург, Россия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Б.Я. Алексеев, д.м.н., проф. (Москва, Россия)
С.Х. Аль-Шукри, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)
Д.В. Бутнару, д.м.н., доц. (Москва, Россия)
В.Ф. Виеленд, док. мед., почёт. проф., проф.-эмерит (Регенсбург, ФРГ)
П.В. Глыбочко, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)
Ф.М. Дж. Дебрюэн, док. мед., док. фил., проф. (Арнем, Нидерланды)
Р.П. Джиневич, док. мед., док. фил. (Белград, Сербия)
А.Д. Каприн, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)
Г.Р. Касян, д.м.н., проф. (Москва, Россия)
Р.С. Козлов, член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Смоленск, Россия)
А. Кутиков, док. мед., проф. (Филадельфия, США)
О.Б. Лоран, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)
В.Б. Матвеев, член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)
К.Г. Набер, док. мед., док. фил., доц. (Мюнхен, ФРГ)
В.Н. Павлов, акад. РАН, д.м.н., проф. (Уфа, Россия)
Х. ван Поппель, док. мед., док. фил., проф.-эмерит (Лёвен, Бельгия)
Д.Ю. Пушкар, акад. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)
П. Тэнке, док. мед., док. фил., проф. (Будапешт, Венгрия)
Э. Фридман, док. мед., док. фил., доц. (Тель-Авив, Израиль)
А. Хайденрайх, док. мед., почёт. док. наук, проф. (Кёльн, ФРГ)
К.Р. Чаппл, док. мед., бак-р наук, проф. (Шеффилд, Великобритания)
А.Б. Чхотуа, д.м.н., проф. (Тбилиси, Грузия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Ф.А. Акилов, д.м.н., проф. (Ташкент, Узбекистан)
Ю.Г. Аляев, член-корр. РАН, д.м.н., проф. (Москва, Россия)
И.И. Белоусов, д.м.н., проф. (Ростов-на-Дону, Россия)
С.И. Гамидов, д.м.н., проф. (Москва, Россия)
В.В. Дутов, д.м.н., проф. (Москва, Россия)
Х.С. Ибишев, д.м.н., проф. (Ростов-на-Дону, Россия)
С.А. Красный, член-корр. РАН, проф., д.м.н. (Минск, Белоруссия)
И.В. Кузьмин, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)
С.В. Минаев, д.м.н., проф. (Ставрополь, Россия)
Ю.Л. Набока, д.м.н., проф. (Ростов-на-Дону, Россия)
Д.А. Пессис, док. мед., клин. проф. (Чикаго, США)
П. Рейблат, док. мед. (Лос-Анджелес, США)
М.Б. Чибичян, д.м.н., доц. (Ростов-на-Дону, Россия)
О. Шапиро, док. мед., доц. (Сиракузы, США)
А.В. Шуляк, д.м.н., проф. (Киев, Украина)
Л. Эльтерман, док. мед., проф.-ассист. (Чикаго, США)



**ВЫСШАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ
КОМИССИЯ (ВАК)**
при Министерстве образования и науки
Российской Федерации

Журнал включён в перечень рецензируемых научных изданий,
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты
диссертаций на соискание учёных степеней кандидата и доктора наук
(Перечень ВАК) по научной специальности 3.1.13. Урология и андрология



Scopus

Журнал индексируется
в международной базе
данных Scopus



FOUNDER

Federal State Budgetary Educational
Institution of the Higher Education
«Rostov State Medical University»
of the Ministry of Healthcare of the
Russian Federation

Rostov State Medical University

Registration certificate

El. № ФЧ77-53256 of 22-03-2013
Issued by the Federal Supervision Agency
for Information Technologies and
Communication (Roscomnadzor)

ISSN 2308-6424 (Online)

Editorial

Russian Federation, Rostov-on-Don,
344022, 29 Nakhichevskiy Ln.

Rostov State Medical University
Dept. of Urology and Pediatric Urology

cell. + 7 (863) 201-44-48
e-mail: urovest@mail.ru
website: urovest.ru

Design & Layout

«Omega-Print», Russian Federation
344082, Rostov-on-Don, 3 Maxim Gorky St.
e-mail: office@omegaprint.ru

Technical editors

Dina P. Bogdanova, Anastasia V. Sokolova

Publication history

The journal has been published since May 2013

Publication frequency

6 issues per year

Access type

Platinum Open Access

Distribution form

Online

License

Creative Commons Attribution 4.0 License

Release date

August 26, 2026

The journal is published with the support
of a professional organization
«Don Urological Association»

Disclaimer

The articles represent the author's point of
view, which may not coincide with the opinion
of the editors.
References to the journal «Urology Herald»
(Vestnik Urologii) are mandatory when using
the materials and data presented in the issues.



Focus & Scope is providing of the latest achievements of national and foreign medicine in the fields of general urology, andrology, oncological urology, urological infections, neurourology, urogynecology, pediatric urology and transplantology.

Objectives: to publish quality research articles that match international standards of scientific publications; to raise the level of peer-reviewing and editing of papers submitted for publication; to provide published articles the widest possible distribution in the scientific community; to extend the opportunities of distribution and indexing of scientific papers in various leading national and foreign databases.

The Journal accepts materials from specialists and experts in the field of urology and related specialties, graduate students, applicants, doctoral students from worldwide in Russian and English.

CHIEF EDITOR

Vladimir P. Glukhov
M.D., Dr.Sc.(Med), Prof.
(Rostov-on-Don, Russia)

FIRST DEPUTY EDITOR

Mikhail I. Kogan
M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.
Honored Scientist of the Russian Federation
(Rostov-on-Don, Russia)

DEPUTY EDITOR

Anna V. Ilyash
M.D., Cand.Sc.(Med) (Rostov-on-Don, Russia)

ASSISTANT EDITOR

Ruslan S. Ismailov
M.D., Cand.Sc.(Med) (Rostov-on-Don, Russia)

ASSOCIATE SCIENTIFIC EDITORS

Urolithiasis
Nariman K. Gadzhiev
M.D., Dr.Sc.(Med) (St. Petersburg, Russia)

Sexual and Reproductive Health
Igor A. Korneev
M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (St. Petersburg, Russia)

Reconstructive Urology
Sergey V. Kotov
M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)

Urological Infections and Inflammation
Ekaterina V. Kulchavenya
M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Novosibirsk, Russia)

Prostatic Obstruction / LUTS
Alexey G. Martov
Corr. M., M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)

Robot-assisted Surgery / Laparoscopy
Vladimir L. Medvedev
M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Krasnodar, Russia)

Oncological Urology
Sergey A. Reva
M.D., Dr.Sc.(Med) (St. Petersburg, Russia)

Pediatric Urology
Vladimir V. Sizonov
M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Rostov-on-Don, Russia)

Neurourology / Urogynecology
Dmitry D. Shkarupa
M.D., Dr.Sc.(Med) (St. Petersburg, Russia)

EDITORIAL BOARD

Boris Ya. Alexeev, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)
Salman Kh. Al-Shukri, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (St. Petersburg, Russia)
Denis V. Butnaru, M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Moscow, Russia)
Peter V. Glybochko, Acad., M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)
Frans M.J. Debruyne, M.D., Ph.D., Full Prof. (Arnhem, The Netherlands)
Rados P. Djjinovich, M.D., Ph.D. (Belgrade, Serbia)
Gevorg R. Kasyan, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)
Wolf F. Wieland, Dr.med., Dr.h.c., Emeritus Prof. (Regensburg, Germany)
Andrey D. Kaprin, M.D., Acad., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)
Roman S. Kozlov, Corr. M., M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Smolensk, Russia)
Alexander Kutikov, Prof., M.D. (Philadelphia, PA, USA)
Oleg B. Loran, Acad., M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)
Vsevolod B. Matveev, Corr. M., M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)
Kurt G. Naber, Dr.med., Ph.D., Assoc.Prof. (Munich, Germany)
Valentin N. Pavlov, Acad. M., M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Ufa, Russia)
Hendrik van Poppel, M.D., Ph.D., Emeritus Prof. (Leuven, Belgium)
Dmitry Yu. Pushkar, Acad., M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)
Peter Tenke, M.D., Ph.D., Prof. (Budapest, Hungary)
Eddie Friedman, M.D., Ph.D., Assoc.Prof. (Tel-Aviv, Israel)
Axel Heidenreich, Dr.med., Dr.h.c., Univ.-Prof. (Cologne, Germany)
Cristopher R. Chapple, M.D., B.Sc., Honor. Prof., F.R.C.S., F.E.B.U. (Sheffield, UK)
Archil B. Chkhotua, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Tbilisi, Georgia)

EDITORIAL COUNCIL

Farkhad A. Akilov, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Tashkent, Uzbekistan)
Yuri G. Alyaev, Corr. M., M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)
Igor I. Belousov, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Rostov-on-Don, Russia)
Safar I. Gamidov, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)
Valeriy V. Dutov, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Moscow, Russia)
Khalid S. Ibishev, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Rostov-on-Don, Russia)
Sergey A. Krasniy, Corr. M., M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Minsk, Belarus)
Igor V. Kuzmin, M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof.(Docent) (St. Petersburg, Russia)
Yulia L. Naboka, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Rostov-on-Don, Russia)
Dennis A. Pessis, M.D., Clinic. Prof. (Chicago, IL, USA)
Polina Reyblat, M.D. (Los Angeles, CA, USA)
Alexander V. Shulyak, M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof. (Kiev, Ukraine)
Mikael B. Chibichyan, M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof. (Rostov-on-Don, Russia)
Oleg Shapiro, M.D., Assoc.Prof. (Syracuse, NY, USA)
Lev Elterman, M.D., Assist.Prof. (Chicago, IL, USA)



**ВЫСШАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ
КОМИССИЯ (ВАК)**
при Министерстве образования и науки
Российской Федерации

The journal is included in the list of periodicals recommended by the Higher
Attestation Commission of the Russian Federation (VAK RF) for the publication
of the main scientific results of thesis for the degree of Candidate and Doctor
of Sciences, scientific directions 3.1.13 Urology & Andrology



Scopus

The journal is indexed
in the international
Scopus database

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- А.А. Камалов, Н.И. Сорокин, А.А. Стригунов, О.Ю. Нестерова, Е.А. Мещерякова, И.Д. Бурлаков
Частота и факторы риска стрессового недержания мочи после тулиевой волоконной энуклеации гиперплазии простаты 5
- Д.С. Лужанский, И.А. Абоян, С.П. Семитко, Я.В. Куликовских, С.М. Пакус, Т.Ю. Лунева, С.В. Тен
Эндоваскулярная эмболизация при ангиомиолипоме почки: роль ангиоархитектоники в прогнозировании результатов лечения 14
- А.Г. Павленко, Д.В. Тызьо, Р.И. Гуспанов, Д.С. Кобзев, А.Г. Юсуфов, С.В. Котов
Интраоперационная кровопотеря и длительность тепловой ишемии как независимые предикторы положительного хирургического края при резекции почки 24
- Н.И. Сорокин, С.Г. Кокнаев, А.В. Кадрев, О.Ю. Нестерова, А.А. Стригунов, Д.А. Цигура, Г.Б. Сухоруков, П.И. Прошин, А.С. Абдурашитов, О.А. Синдеева, А.А. Крицкий, А.А. Камалов
Результаты проспективного наблюдательного исследования по профилактике рецидивирующей рубцовой деформации шейки мочевого пузыря путём баллонной дилатации при использовании уретрального катетера с метилпреднизолоновым покрытием 34
- М.М. Сулейманов, Д.А. Сытник, А.В. Алхазисвили, М.Л. Дадашов
Сравнение предикторной роли объёма и размера конкремента в достижении статуса stone-free при перкутанной нефролитотрипсии 51
- М.Х. Шаипов, Т.В. Шатылко, С.И. Гамидов, Д.Е. Калинин, А.В. Белобородова, И.В. Гулин, Э.Т. Закаряев
Хирургическое лечение преждевременной эякуляции и его влияние на репродуктивную функцию 58

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

- А.Ф. Алханифа, И.М.Б.Д. Абхикрама, П.М.В. Тиртаяса, Г.В.К. Дуарса
Сравнение полной первичной реконструкции и современной поэтапной реконструкции при комплексе экстрофии мочевого пузыря и эписпадии: систематический обзор и метаанализ 68
- В.А. Воробьев, И.В. Косова, Д.О. Костюченко, Д.В. Тухиева, Б.К. Шаракшинов, Д.В. Кернер, В.А. Луценко
Ureaplasma spp. в урогенитальном тракте у взрослых: клиническая значимость, ограничения доказательной базы и тактика ведения 78

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

- В.Л. Медведев, С.Н. Лепетунов, Г.А. Палагута, К.У. Муратов, В.Н. Мануйлов
Первый отечественный опыт имплантации искусственного сфинктера мочевого пузыря у женщины с использованием роботизированной системы da Vinci: технические аспекты и отдалённые результаты 85
- А.Н. Нечипоренко, А.С. Князюк, А.С. Нечипоренко
Спонтанный разрыв почки: собственные клинические наблюдения 93
- И.Я. Скворцов, Е.М. Николаева, В.Б. Матвеев, Э.Р. Виршке, Ж.Т. Фатиян, Н.А. Аржанухина
Органосохраняющее лечение при двустороннем уротелиальном раке верхних мочевыводящих путей и мочевого пузыря 99

ORIGINAL ARTICLES

- A.A. Kamalov, N.I. Sorokin, A.A. Strigunov, O.Yu. Nesterova, E.A. Meshcheriakova, I.D. Burlakov
Stress urinary incontinence following thulium fiber laser enucleation of the prostate: incidence and risk factors analysis 5
- D.S. Luzhansky, I.A. Aboyan, S.P. Semitko, Y.V. Kulikovskikh, S.M. Pakus, T.Yu. Luneva, S.V. Ten
Endovascular embolization in the surgical treatment of renal angiomyolipoma 14
- A.G. Pavlenko, D.V. Tyzyo, R.I. Guspanov, D.S. Kobzev, A.G. Yusufov, S.V. Kotov
Intraoperative blood loss and warm ischemia time as independent predictors of positive surgical margins following partial nephrectomy 24
- N.I. Sorokin, S.G. Koknaev, A.V. Kadrev, O.Yu. Nesterova, A.A. Strigunov, D.A. Tsigura, G.B. Sukhorukov, P.I. Proshin, A.S. Abdurashitov, O.A. Sindeeva, A.A. Kritsky, A.A. Kamalov
Balloon dilation with a methylprednisolone-coated urethral catheter for the prevention of recurrent bladder neck contracture: results of a prospective observational study 34
- M.M. Suleymanov, D.A. Sytnik, A.V. Alkhazishvili, M.L. Dadashov
Stone volume versus stone size as predictors of stone-free status after percutaneous nephrolithotomy 51
- M.Kh. Shaipov, T.V. Shatylo, S.I. Gamidov, D.E. Kalinkin, A.V. Beloborodova, I.V. Gulin, E.T. Zakaryayev
Premature ejaculation: surgical treatment and its impact on reproductive function 58

REVIEW ARTICLES

- A.F. Alhanifa, I M.B.D. Abhikrama, P.M.W. Tirtayasa, G.W.K. Duarsa
Complete primary repair versus modern staged repair for bladder exstrophy-epispadias complex: a systematic review and meta-analysis 68
- V.A. Vorobev, I.V. Kosova, D.O. Kostyuchenko, D.V. Tukhieva, B.K. Sharakhshinov, D.V. Kerner, V.A. Lutsenko
Ureaplasma spp. in the adult urogenital tract: clinical significance, limitations of the evidence base, and management strategy 78

CLINICAL CASES

- V.L. Medvedev, S.N. Lepetunov, G.A. Palaguta, K.U. Muratov, V.N. Manuilov
First Russian experience of artificial urinary sphincter implantation in a woman using the da Vinci robotic system: technical aspects and long-term treatment outcomes 85
- A.N. Nechiporenko, A.S. Kniaziuk, A.S. Nechiporenko
Spontaneous kidney rupture: cases report 93
- I.Ya. Skvortsov, E.M. Nikolaeva, V.B. Matveev, E.R. Virshke, Z.T. Fatyan, N.A. Arzhanukhina
Organ-sparing treatment in synchronous bilateral upper tract urothelial carcinoma and bladder cancer 99



Stress urinary incontinence following thulium fiber laser enucleation of the prostate: incidence and risk factors analysis

© Armais A. Kamalov, Nikolay I. Sorokin, Andrey A. Strigunov,
Olga Yu. Nesterova, Elena A. Meshcheriakova, Ilya D. Burlakov

Lomonosov Moscow State University [Moscow, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Thulium fiber laser enucleation of the prostate (ThuFLEP) is an effective, minimally invasive surgical option for benign prostatic obstruction, enabling complete anatomical adenoma removal with excellent hemostasis and applicability across a wide range of prostate volumes. Despite the high efficacy of endoscopic enucleation techniques, early postoperative stress urinary incontinence (SUI) remains one of the most clinically relevant functional complications, adversely affecting patients' quality of life and satisfaction with surgery.

Objective. To determine the incidence and potential risk factors for SUI following ThuFLEP performed by a single surgeon with experience of more than 3000 endoscopic enucleations.

Materials & methods. Between May 2021 and September 2022, ThuFLEP was performed in 381 patients. The FiberLase U3 system (IRE Polus Ltd., Fryazino, Russia) was used as the laser source, with standard settings of 1.5 J, 40 Hz, 60 W.

Results. SUI occurred in 45 patients (11.8%) after ThuFLEP. Only one patient (0.3% of the cohort) had symptoms persisting beyond 3 months, whereas SUI resolved within 3 months in the remaining 99.7% of cases. Urethral pressure profilometry in the single patient with persistent SUI demonstrated marked sphincter insufficiency, which was successfully managed with comprehensive rehabilitation. On univariate regression analysis, preoperative IPSS was identified as a risk factor for SUI: each one-point increase in IPSS was associated with a 1.074-fold rise in the odds of SUI (95% CI 1.007–1.145, $p = 0.029$). Use of the en-bloc technique emerged as a protective factor, reducing the odds of SUI by 89.4% (95% CI 0.014–0.789, $p = 0.028$). Multivariate regression analysis showed a similar trend, although the differences did not reach statistical significance, in line with prior ThuFLEP series.

Conclusion. SUI after ThuFLEP is observed in 11.8% of patients and resolves within 3 months in 99.7% of cases. Greater baseline symptom severity as measured by IPSS increases the risk of postoperative SUI, whereas en-bloc ThuFLEP appears to confer a protective effect.

Keywords: thulium fiber laser enucleation of benign prostate hyperplasia; thulium fiber laser; stress urinary incontinence

Funding. The study has no sponsorship. **Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical approval & Informed consent.** No acceptable due to retrospective study nature. **Data availability.** The data supporting the findings of this study may be provided by the authors upon reasonable request.

Authors' contribution: A.A. Kamalov — data analysis, critical review, scientific editing, scientific guidance; N.I. Sorokin — research concept, data analysis, scientific editing; A.A. Strigunov, O.Yu. Nesterova, E.A. Meshcheriakova — literature review, data collection, data analysis, manuscript drafting. I.D. Burlakov — data collection, data analysis, manuscript drafting.

✉ **Corresponding author:** Olga Yu. Nesterova; oy.nesterova@gmail.com

Received: 24.12.2025. **Accepted:** 07.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Kamalov A.A., Sorokin N.I., Strigunov A.A., Nesterova O.Yu., Meshcheriakova E.A., Burlakov I.D.

Stress urinary incontinence following thulium fiber laser enucleation of the prostate: incidence and risk factors analysis *Urology Herald*. 2026;14(4):5-13. (In Eng.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-5-13.

Частота и факторы риска стрессового недержания мочи после тулиевой волоконной энуклеации гиперплазии простаты

© Армаис А. Камалов, Николай И. Сорокин, Андрей А. Стригунов,
Ольга Ю. Нестерова, Елена А. Мещерякова, Илья Д. Бурлаков

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Тулиевая волоконная энуклеация гиперплазии простаты (ThuFLEP) является эффективным малоинвазивным методом хирургического лечения гиперплазии простаты, позволяющим выполнять полное анатомическое удаление аденоматозной ткани с хорошим гемостазом и возможностью применения при всех объёмах предстательной железы. Несмотря на высокую эффективность эндоскопических методов энуклеации, раннее послеоперационное стрессовое недержание мочи остаётся одним из наиболее клинически значимых функциональных осложнений, влияющих на качество жизни пациентов и их удовлетворённость результатами операции.

Цель исследования. Оценить частоту и факторы риска стрессового недержания мочи после ThuFLEP, выполненной одним урологом с опытом более 3000 эндоскопических энуклеаций.

Материалы и методы. С мая 2021 года по сентябрь 2022 года ThuFLEP была выполнена 381 пациенту. В качестве источника лазерной энергии использовали аппарат Fiberlase U3 (IRE Polus Ltd, Фрязино, Россия) со стандартными настройками: 1,5 Дж, 40 Гц, 60 Вт.

Результаты. Стрессовое недержание мочи после ThuFLEP было выявлено у 45 пациентов (11,8%). Только у 1 пациента (0,3% от общей выборки) симптомы сохранялись более 3 месяцев, тогда как у остальных пациентов недержание регрессировало в течение 3 месяцев после операции. Исследование профиля уретрального давления у пациента с персистирующим стрессовым недержанием мочи выявило выраженную сфинктерную недостаточность, которая была успешно скорректирована на фоне комплексной реабилитации. По данным однофакторного регрессионного анализа было показано, что балл IPSS является фактором риска стрессового недержания: при увеличении показателя на каждый 1 балл вероятность недержания возрастала в 1,074 раза (95% ДИ 1,007 – 1,145; $p = 0,029$). Защитным фактором являлось использование техники en-bloc: вероятность стрессового недержания снижалась на 89,4% (95% ДИ 0,014 – 0,789; $p = 0,028$). Многофакторный регрессионный анализ показал аналогичную тенденцию, однако различия не достигли статистической значимости.

Заключение. Стрессовое недержание мочи после ThuFLEP выявляется у 11,8% пациентов и в 99,7% случаев регрессирует в течение 3 месяцев после операции. Фактором риска стрессового недержания мочи является выраженность симптомов по шкале IPSS, тогда как выполнение ThuFLEP в технике en-bloc выступает защитным фактором.

Ключевые слова: тулиевая волоконная энуклеация гиперплазии простаты; тулиевый волоконный лазер; стрессовое недержание мочи

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое одобрение и информированное согласие.** Неприемлемо в связи с ретроспективным характером исследования. **Доступность данных.** Данные, подтверждающие выводы данного исследования, могут быть предоставлены авторами по обоснованному запросу.

Вклад авторов: А.А. Камалов — анализ данных, критический обзор, научное редактирование, научное руководство; Н.И. Сорокин — концепция исследования, анализ данных, научное редактирование; А.А. Стригунов, О.Ю. Нестерова, Е.А. Мещерякова — обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; И.Д. Бурлаков — сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Ольга Юрьевна Нестерова; oy.nesterova@gmail.com

Поступила в редакцию: 24.12.2025. **Принята к публикации:** 07.07.2026. **Опубликована:** 26.08.2026.

Для цитирования: Камалов А.А., Сорокин Н.И., Стригунов А.А., Нестерова О.Ю., Мещерякова Е.А., Бурлаков И.Д. Частота и факторы риска стрессового недержания мочи после тулиевой волоконной энуклеации гиперплазии простаты. *Вестник урологии*. 2026;14(4):5-13 (На англ.) . DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-5-13.

Introduction

The enucleation technique for benign prostatic hyperplasia (BPH) was proposed in the late 1990s and in a short time showed promising results, according to some reports, surpassing classical transurethral resection, which for many years was considered the «gold standard» of BPH treatment [1]. The primary energy source used in enucleation was monopolar, but in 1998 by M.R. Fraundorfer and P.J. Gillig the possibility of performing laser enucleation using a holmium laser (HoLEP) was shown, which later led to the active introduction of laser technologies into the endoscopic treatment of BPH [2].

The accumulated experience of performing enucleation has led to the emergence of a large number of works comparing different types of energy with each other [3, 4]. Nevertheless, most of the results indicated the lack of advantages of one or another energy, as a result of which in 2016 T.R. Herrmann, an expert in this field, concluded that all types of enucleation can be combined under a single name «endoscopic enucleation» and the functional results do not depend on the equipment used [5].

In the same year 2016, a thulium fiber laser (Tm-fiber) developed by Russian specialists, which had not previously been used in per-

forming surgical interventions on the prostate, entered clinical practice [6, 7]. Its convenience and ergonomics during the enucleation have already been recognized by leading experts in this field at the first stages of implementation. Among the physical advantages of Tm fiber, one can note the coincidence of its wavelength with the peak of water absorption (1.94) [8], which allows parallel tissue ablation, thereby ensuring parallel hemostasis without deep penetration into the layers, including in the area of the sphincter zone [9]. In this regard, one of the possible advantages of thulium fiber laser enucleation of the prostate (ThuFLEP) is a lower risk of complications, in the frequency of stress urinary incontinence (SUI) in the postoperative period, however, studies devoted to this issue are extremely limited.

SUI after endoscopic enucleation is one of the most common complications of surgery, which, despite its transient nature, significantly affects the quality of life of patients, and in rare cases can persist for more than 3 months and requires the specific therapy. The frequency of SUI after endoscopic enucleation varies according to different researchers and can reach 34,1% [10]. Among the possible risk factors, the type of energy used, the experience of the surgeon [11], surgery technique [12, 13], prostate volume [14 – 16], patient age [14] and even a variant of the anaesthetic technique [17] are considered. Nevertheless, similar data on ThuFLEP are very limited. In this regard, **the purpose of this study** was to assess the incidence and possible risk factors of SUI after ThuFLEP, performed by one urologist with more than 3000 endoscopic enucleation experience.

Materials and methods

Patient selection and parameters measured. The study on the assessment of SUI after ThuFLEP was retrospective. From May 2021 to September 2022, 381 patients with BPH were performed by one urologist with experience in performing more than 3000 endoscopic enucleations. Indications for surgery were set in accordance with the guidelines of the European Association of Urology and Russian Society of Urologists. The exclusion criteria were a history of previous prostate surgery, neurogenic urinary disorders, prostate cancer, urethral strictures or sclerosis of the bladder neck.

The following parameters were evaluated

in all patients: age, presence of concomitant diseases (diabetes mellitus, arterial hypertension, coronary heart disease, cerebrovascular diseases), prostate volume and postvoid residual (PVR) according to the results of transrectal ultrasound examination of the prostate and transabdominal ultrasound examination of the bladder, respectively, the IPSS and QoL scale. All patients underwent uroflowmetry to determine the maximum flow of urination (Qmax).

Intraoperatively, the duration of the operation, the duration of enucleation and the duration of morcellation, as well as the total laser energy expended were recorded. Additionally, the frequency of performing early sphincter release and the type of enucleation (en-bloc, two-lobe or three-lobe techniques) was evaluated.

In the postoperative period, all patients were assessed for the duration of catheterization, as well as the frequency of SUI. SUI was defined as involuntary leakage of urine in any condition associated with increased intra-abdominal pressure. SUI was assessed in accordance with the recommendations of the International Continence Society (7th Edition) [18]. Both objective (bladder diary) and subjective (patient reported outcomes) were used for assessment of type and symptoms and bother of UI. Additionally, the duration of SUI was recorded, divided into 3 time periods: up to 1 month, from 1 to 3 months and more than 3 months.

ThuFLEP procedure. All operations were performed by single high experienced surgeon. The operation was performed using a standard Iglesias 27 Ch OLYMPUS ("Olympus Medical Systems", Hinode Plant, Aizu Olympus, Nagano Olympus, Japan) type resectoscope with a standard laser fiber guide. The FIBER-LASE U3 laser device with standard settings of 1.5 J and 40 Hz, 60 W ("IRE Polus Ltd", Fryazino, Russia) was used as a source of laser energy. In all cases a PIRANHA ("Richard Wolf GmbH", Knittlingen, Germany) rotary morcellator was used to extract the removed tissue. Before the morcellation stage, all patients also underwent tissue coagulation using a bipolar loop using an Olympus ESG 400 power unit.

At the first stage of the operation, all patients underwent cystoscopy according to the standard procedure and the seminal tubercle was visualized. A U-shaped incision around the latter was performed to dissect the mucosa

and enter the layer between the pseudocapsule of the prostate adenoma. Each of the lobes was alternately mobilized before 3 and 9 o'clock of the conventional dial, after which most patients underwent early apical dissection. Further, depending on the volume of the prostate and its endoscopic anatomy, the standard enucleation technique was performed according to previously proposed methods (three-lobe, two-lobe, en-bloc).

In some cases, due to the large volume of the prostate and the difficulty in visualizing the layer, early apical dissection was not performed. The area of the sphincter was cut off, in this case, after greater mobilization of adenomatous tissue.

Statistical analysis. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics software ver. 26.0 ("IBM Corp.", Armonk, New York, USA). The normality was assessed using the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk criteria. According to the results, it turned out that all quantitative variables were distributed abnormally, because of which they were expressed as a median and interquartile interval [Me; IQR Q1 – Q3]. Quantitative variables were compared using the Mann-Whitney test. Nominal variables were presented in the form of frequencies (%) and absolute values (n). The comparison of nominal variables was carried out using the Chi-square. To assess the predictive ability of variables, univariate and multivariate regression analyses were performed. In each analysis, the differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results

The median age of the 381 patients was 67 years (IQR 61.0 – 72.0). Among the concomitant diseases, arterial hypertension (67.2%) was most common in patients, less often coronary heart disease (18.4%), diabetes mellitus (17.1%) and cerebrovascular diseases (11.5%). The median prostate volume was 82 cm³ (IQR 60.0 – 115.0), and 23% had an indwelling catheter at the preoperative stage. Most patients underwent two-lobe enucleation (80.3%), 14.2% — ThuFLEP using en-bloc technique and only 5.5% — ThuFLEP using three-lobe technique. The median catheterization time of patients after ThuFLEP was two days. A detailed description of the sample is presented in table 1.

SUI was observed in 45 patients after ThuFLEP (11.8%), while 71.4% of patients (272

people) did not have urine leakage. Urge or mixed urinary incontinence was noted in the remaining 16.8% of patients (64 people) in the postoperative period and these patients were excluded from further analysis. Table 1 shows a comparison of patients with and without SUI according to the main preoperative and intraoperative parameters. It turned out that patients with SUI are characterized by a higher IPSS score than patients without SUI (median 28.0 points and 24.0 points; $p = 0.030$). ThuFLEP using the en-bloc technique was performed much more often in patients without SUI, while patients with SUI were more characterized by 2- and 3-lobed enucleation techniques ($p = 0.007$). The differences in other parameters turned out to be statistically insignificant, however, there was a tendency for these differences between groups with and without SUI in relation to the presence of indwelling catheter (13.3% and 24.6%; $p = 0.095$), PVR (90 ml and 72 ml; $p = 0.088$), total laser energy (65.9 kJ and 54.5 kJ; $p = 0.093$).

At the next stage of the study, we performed a univariate regression analysis for parameters significantly different between patients with SUI and patients without incontinence, as well as for parameters with a borderline significance level. The results are presented in Table 2.

It turned out that the risk factor for SUI is the IPSS score: with an increase of each point, the chance of SUI increases by 1.074 times (95% CI = 1.007 – 1.145; $p = 0.029$). The protective factor of SUI is the use of the en-bloc technique: the chance of SUI is reduced by 89.4% (95%CI = 0.014 – 0.789; $p = 0.028$). The parameter of total laser energy during ThuFLEP had a marginal significance level with the following trend: the higher the total laser energy is associated with the higher chance of SUI; however, this parameter was statistically insignificant ($p = 0.071$).

Based on the univariate analysis, we constructed a multifactorial model that includes 3 factors, 2 of which (IPSS and type of enucleation) were statistically significant in the univariate analysis, and 1 parameter (total laser energy) showed a boundary level of significance. The model is presented in Table 3. Based on the results obtained, it turned out that none of the parameters is an independent predictor of SUI in our sample, however, each of the parameters is characterized by a trend identified by a univariate regression Table 2.

Table 1. General patient characteristics and comparison of clinical and laboratory parameters in men with and without SUI**Таблица 1.** Общие характеристики выборки и сравнительные характеристики пациентов с недержанием мочи при напряжении и без него по основным клиническим и лабораторно-инструментальным параметрам

Parameters		Whole cohort (n = 381)	No SUI (n = 272)	SUI (n = 45)	P
Age, Me (IQR) years		67.0 (61.0 – 72.0)	67.0 (61.0 – 73.0)	67.0 (62.0 – 72.0)	0.409
Comorbid diseases:					
Diabetes mellitus	n (%)	17.1% (65)	18.0% (57)	13.3% (6)	0.381
Hypertension		67.2% (256)	68.5% (217)	64.4% (29)	0.532
Coronary heart disease		18.4% (70)	18.3% (58)	15.6% (7)	0.608
Cerebrovascular diseases		11.5% (44)	11.4% (36)	8.9% (4)	0.573
Preoperative parameters					
Total prostate volume, cm3	Me (IQR)	82.0 (60.0 – 115.0)	80.0 (60.0 – 109.2)	96.0 (58.0 – 120.0)	0.485
IPSS, score		25.0 (21.0 – 30.0)	24.0 (21.0 – 30.0)	28.0 (22.0 – 32.0)	0.030
QoL, score		5.0 (4.0 – 6.0)	5.0 (4.0 – 6.0)	4.0 (4.0 – 6.0)	0.286
Qmax, ml/s		9.2 (7.2 – 12.0)	9.6 (7.5 – 12.0)	9.2 (6.0 – 12.0)	0.264
PVR, ml		75.0 (46.0 – 120.0)	72.0 (40.0 – 120.0)	90.0 (69.0 – 150.0)	0.088
Indwelling catheter, n, (%)		23.0 (73)	24.6 (67)	13.3 (6)	0.095
Intraoperative parameters					
Total laser energy, kJ	Me (IQR)	55.0 (42.0 – 75.3)	54.5 (40.3 – 74.1)	65.9 (45.3 – 81.8)	0.093
Surgery time, min		75.0 (60.0 – 100.0)	75.0 (60.0 – 100.0)	75.0 (60.0 – 95.0)	0.943
Enucleation time, min		55.0 (40.0 – 75.0)	55.0 (40.0 – 70.0)	50.0 (40.0 – 70.0)	0.585
Morcellation time, min		25.0 (17.0 – 30.0)	20.0 (15.0 – 30.0)	25.0 (20.0 – 35.0)	0.282
Early sphincter release, n (%)		83.5% (318)	84.2% (267)	82.2% (37)	0.690
Enucleation technique:					
En-bloc	n (%)	14.2 (54)	17.6 (48)	2.2 (1)	0.007
Two-lobe		80.3 (306)	79.4 (216)	88.9 (40)	
Three-lobe		5.5 (21)	2.9 (8)	8.9 (4)	
Postoperative parameters					
Catheterization time, Me (IQR) days		2.0 (2.0 – 3.0)	2.0 (2.0 – 3.0)	2.5 (2.0 – 3.0)	0.925

Table 2. Results of a univariate regression analysis for possible predictors of SUI following ThuFLEP**Таблица 2.** Результаты одномерного регрессионного анализа возможных стресс-инконтиненции предикторов после ThuFLEP

Parameters	OR (95% CI)	P
Indwelling catheter	0.471 (0.191 – 1.161)	0.102
IPSS, score	1.074 (1.007 – 1.145)	0.029
PVR, ml	1.001 (0.998 – 1.004)	0.434
Total laser energy, kJ	1.012 (0.999 – 1.024)	0.071
Enucleation technique (en-bloc vs another)	0.106 (0.014 – 0.789)	0.028

Results of a univariate regression analysis for possible predictors of SUI following ThuFLEP

Таблица 2. Результаты одномерного регрессионного анализа возможных стресс-инконтиненции предикторов после ThuFLEP analysis: the higher IPSS score is associated with the higher the chance of SUI, and when

Table 3. Results of multivariate regression analysis for possible predictors of SUI following ThuFLEP**Таблица 3.** Результаты многомерного регрессионного анализа возможных стрессового недержания мочи предикторов после ThuFLEP

Parameters	OR (95% CI)	P
IPSS, score	1.060 (0.993 – 1.131)	0.081
Total laser energy, kJ	1.003 (0.989 – 1.018)	0.669
Enucleation technique (en-bloc vs another)	0.160 (0.021 – 1.245)	0.080

performing en-bloc ThuFLEP, on the contrary, the chance of SUI is lower.

Of the 45 patients with SUI after ThuFLEP, only 1 patient (0.3% of the total sample) had symptoms for more than 3 months. In the postoperative period, this patient was diagnosed with myasthenia gravis. In the remaining 99.7% SUI regressed: in 18 patients (4.7%) during the 1st month, and in 26 patients (6.8%)

— during the next 2 months, which indicates the transient nature of incontinence, which completely regresses during the first 3 months after ThuFLEP.

Fourteen weeks following ThuFLEP a complex invasive urodynamic study with profilometry was performed on a patient with persistent SUI (Figure 1A). The urethral pressure profile 3.5 months after ThuFLEP is a plateau with a Pura value within 10 – 15 cm H₂O, which indicates the presence of pronounced sphincter insufficiency (Figure 1A). As part of the rehabilitation, the patient was offered self-training of the pelvic floor muscles using a Kegel simulator for men according to the scheme of 10 minutes 4 times a week for 3 months, extracorporeal magnetic stimulation of the pelvic floor muscles according to the scheme 2 times a week for 15 sessions, and in accordance with the recommendations of the International Continence Society (7th Edition), the drug duloxetine was prescribed at a dose of 60 mg o.d. for 3 months. The effect of the proposed therapy was evaluated after 1 and 3 months (Figures 1B and 1C, respectively). After month (Figure 1B) after the start of strengthening the pelvic floor muscles, we saw a significant increase in the urethral pressure profile with an average value of Pura 30 cm H₂O with Pura max 34 cm H₂O. Along with this, the patient noted an improvement in the symptoms of SUI in the form of a decrease in episodes of leakage during the day, mainly with a sharp transition from horizontal to vertical position, as well as with pronounced cough. Three months after the start of therapy (Figure 1C), the Pura max value reached 50 cm H₂O, and the patient did not experience episodes of urine leakage.

Discussion

Transient SUI is the most common complication of endoscopic enucleation of the prostate according to both patients and urologists [19]. The incidence of SUI after endoscopic enucleation varies significantly and can reach 34.1% [10]. The age of patients, the volume of the enucleated tissue, the duration of surgery and total laser energy are considered as possible risk factors of SUI [15]. According to the data of current study none of the above parameters had a significant effect on the frequency of SUI although a certain trend was found for the total laser energy expended with ThuFLEP indicating that the higher laser

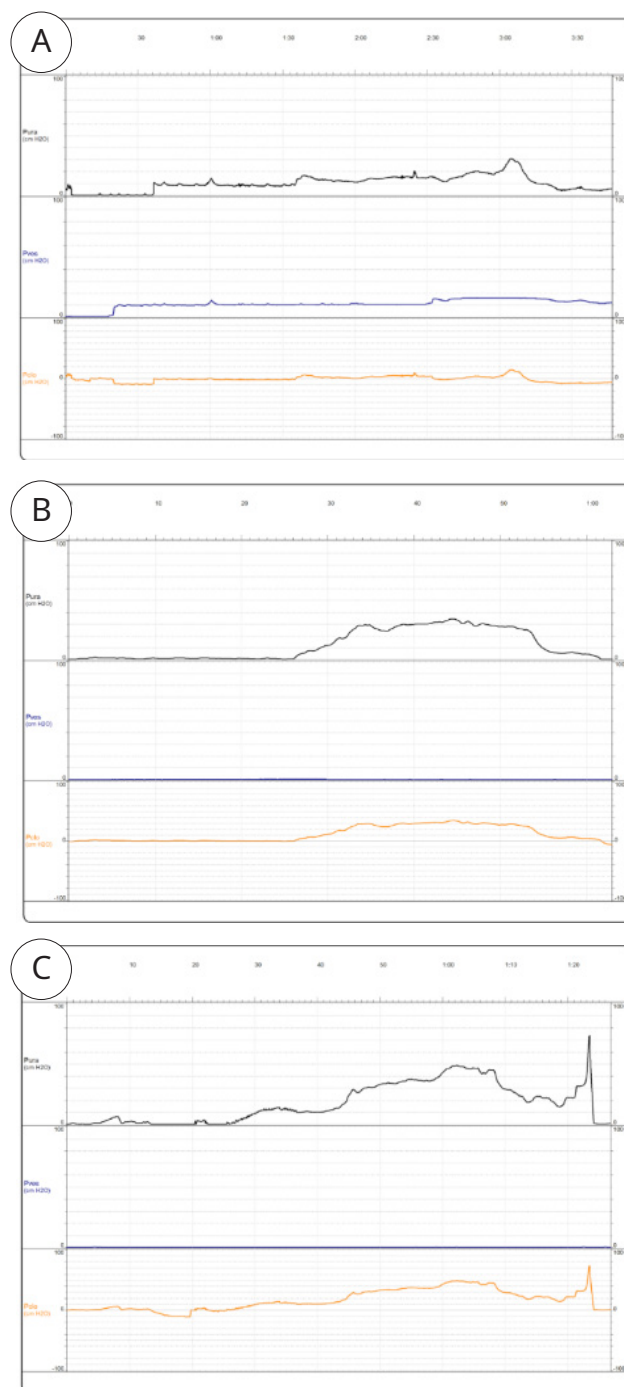


Figure 1. Profilometry of a patient with SUI after ThuFLEP before treatment (A) and after 1- and 3-months during rehabilitation (B and C, respectively)

Рисунок 1. Профилометрия пациента со стресс-инконтиненцией после ThuFLEP до лечения (А), через 1 и 3 месяца во время реабилитации (В и С, соответственно)

energy is associated with higher probability of SUI, however, this conclusion needs further research involving more patients. Additionally, the vast majority of work was carried out for patients after HoLEP, while Tm-fiber

entered clinical practice much later and according to some data ThuFLEP itself is associated with a lower risk of urinary incontinence in the postoperative period [20]. However, the works devoted to ThuFLEP are still few in number and differ in a small sample size of patients.

According to literature data, incidence of SUI following ThuFLEP varies as well as for another endoscopic enucleation procedures. V. Gauhar et al. (2023) reported about 16.0% SUI after ThuFLEP [21]. In randomized prospective trial conducted by D. Enikeev et al. (2022) was shown that SUI rate after ThuFLEP ($n = 86$) was 3.5% and 2.3% at 3- and 6 - months respectively [22]. And the similar data were shown before by the same group in retrospective analysis [23]. In our study we have just 0.3% on late SUI in patient with individual risk factor, while another 99.7% patients had regress of SUI during 3 months after ThuFLEP.

Modification of the surgical technique is considered as one of the possible ways to improve the postoperative results of endoscopic enucleation [10, 12, 19], in particular en-bloc technique [24]. One of the largest works devoted to this area was published in January 2024 by D. Castellani et al. The study is a multicenter involving more than 5000 people after laser endoscopic enucleation of prostate hyperplasia in which our center also took part. All patients were divided into 2 groups depending on the surgery technique used: the en-bloc endoscopic enucleation group ($n = 1711$) and the endoscopic enucleation group without using the en-bloc technique ($n = 3357$). It turned out that SUI was significantly less common in patients from the en-bloc group and persisted for more than 3 months in only 0.41% of patients (7 people), while in the endoscopic enucleation group without using the en-bloc technique — in 1.3% of patients (43 people). The overall prevalence of SUI lasting more than 3 months was 1%. Additionally, it was shown that among the lasers used, the use of Tm-fiber in the ThuFLEP is associated with the lowest probability of both early and late SUI and mixed urinary incontinence ($OR = 0.126$; 95% $CI = 0.060 - 0.214$; $p < 0.001$) [20]. The results obtained give this work special relevance in connection with the use in this study only ThuFLEP performed by the single operating urologist which deprives the work of several technical errors and biases. The prevalence

of SUI persisting for more than 3 months in our sample was 0.3% (1 patient), who, as it turned out, had an individual risk factor for incontinence (myasthenia gravis). At the same time SUI was successfully restored against the background of rehabilitation.

Some urologists pay special attention to the technique of early sphincter release which is also considered one of the protective factors against SUI in the postoperative period [25]. According to A. Tuccio et al. (2021), en-bloc endoscopic enucleation with early sphincter release was associated with less total laser energy expended, which, according to the researchers, led to a significant decrease in SUI 1 month after HoLEP [26]. J. Zhou et al. (2022) also showed that the technique of early apical dissection after HoLEP is associated with a lower frequency of SUI, both in the early and late postoperative period, however, the prevalence of SUI, according to researchers, was high: 11.5% after 1 month in the case of early sphincter release and 17.4% in the control group. Incontinence persisted for more than 3 months in 1% and 6.5% of the above-described groups, respectively [27]. According to the above-described multicenter study by D. Castellani et al. (2024) the absence of early sphincter release is also considered as a risk factor for long-term persistent SUI and mixed urinary incontinence after laser endoscopic enucleation of the prostate ($OR = 2.915$; 95% $CI = 1.540-5.826$; $p = 0.002$) [20]. Nevertheless, in the present study this factor did not have a significant effect on the frequency of SUI which could be due to the high frequency of performing early sphincter release during ThuFLEP — 83.5% in the total sample, 84.2% for patients without incontinence and 82.2% for patients with SUI ($p = 0.690$).

The A.K. Das et al. (2020) study examined the risk factors for SUI following HoLEP performed by a single urologist. The prevalence of SUI was 10.4% (61 patients out of 589). In 8.8% of the patients in the general sample SUI was short-term and successfully resolved 3 months after surgery, while in 1.5% incontinence persisted. The risk factor for SUI (general and short-term) was only the weight of the resected prostate, while no risk factors for long-term incontinence were identified. At the same time, univariate analysis indicated that additional risk factors SUI are total laser energy and the IPSS scale [28]. A similar prevalence as well as predictors of SUI were found

in the present study, however, the percentage of long-term incontinence was significantly lower and was associated with the presence of another disease (myasthenia gravis) in the patient.

The present study has several limitations. First, it is the retrospective nature of the study. Secondly, we did not use an assessment of SUI using a pad test, which did not give us the opportunity to assess the quantitative leakage of urine. Nevertheless, we managed to overcome several technical limitations by employing one highly experienced urologist performing endoscopic enucleation more than 3000. Additionally, performing a study on a large sample of patients after ThuFLEP makes a significant contribution to the study of this type of laser enucleation as the youngest, most effective and, as shown by the work above, the safest method.

Conclusion

The incidence of SUI after ThuFLEP may reach 11.8%; however, symptoms resolve completely within the first 3 months after surgery in 99.7% of cases, while the remaining 0.3% show improvement with comprehensive rehabilitation. The risk factor for SUI is the severity of lower urinary tract symptoms, as assessed by the IPSS questionnaire, whereas en-bloc ThuFLEP appears to be protective.

According to the literature, the risk factors for SUI after endoscopic prostate enucleation are highly variable, which we believe reflects the heterogeneity of study designs and the fact that the procedures were performed by different surgeons using different equipment. In the absence of such limitations in the present study, we are continuing to enrol additional patients after ThuFLEP in order to identify further predictors and confirm these findings.

References | Список литературы

1. Morozov A., Taratkin M., Shpikina A., Ehrlich Y., McFarland J., Dymov A., Kozlov V., Fajkovic H., Rivas J.G., Lusuadi L., Teoh J.Y., Herrmann T., Baniel J., Enikeev D. Comparison of EEP and TURP long-term outcomes: systematic review and meta-analysis. *World J Urol.* 2023;41(12):3471-3483. DOI: 10.1007/s00345-023-04666-8
2. Fraundorfer M.R., Gilling P.J. Holmium:YAG laser enucleation of the prostate combined with mechanical morcellation: preliminary results. *Eur Urol.* 1998;33(1):69-72. DOI: 10.1159/000019535
3. Pang K.H., Ortnier G., Yuan Y., Biyani C.S., Tokas T. Complications and functional outcomes of endoscopic enucleation of the prostate: a systematic review and meta-analysis of randomised-controlled studies. *Cent European J Urol.* 2022;75(4):357-386. DOI: 10.5173/cej.2022.174
4. Kuntz R.M., Ahyai S., Lehrich K., Fayad A. Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial in 200 patients. *J Urol.* 2004;172(3):1012-1016. DOI: 10.1097/01.ju.0000136218.11998.9e
5. Herrmann TR. Enucleation is enucleation is enucleation is enucleation. *World J Urol.* 2016;34(10):1353-1355. DOI: 10.1007/s00345-016-1922-3
6. Bozzini G., Berti L., Maltagliati M., Besana U., Micali S., Roche J.B., Romero-Otero J., Pacchetti A., Perri D., Morini E., Saredi G., Mazzoleni F., Sighinolfi M.C., Buizza C., Rocco B. Thulium: YAG vs continuous-wave thulium fiber laser enucleation of the prostate: do potential advantages of thulium fiber lasers translate into relevant clinical differences? *World J Urol.* 2023;41(1):143-150. DOI: 10.1007/s00345-022-04201-1
7. Dymov A., Glybochko P., Alyaev Y., Vinarov A., Altschuler G., Zamyatina V., Rapoport L., Sorokin N., Sukhanov R., Enikeev D., Lekarev V., Proskura A., Davydov D., Hamraev O. V70 - Thulium laser enucleation of the prostate with en bloc technique (ThuLEP en bloc). *European Urology Supplements.* 2017;16(3):e2131-e2132. DOI: 10.1016/S1569-9056(17)31288-5
8. Enikeev D., Taratkin M. Thulium Fiber Laser: Bringing Lasers to a Whole New Level. *Eur Urol Open Sci.* 2022;48:31-33. DOI: 10.1016/j.euros.2022.07.007
9. Enikeev D., Okhunov Z., Rapoport L., Taratkin M., Enikeev M., Snurnitsyna O., Capretz T., Inoyatov J., Glybochko P. Novel Thulium Fiber Laser for Enucleation of Prostate: A Retrospective Comparison with Open Simple Prostatectomy. *J Endourol.* 2019;33(1):16-21. DOI: 10.1089/end.2018.0791
10. Minagawa S., Okada S., Sakamoto H., Toyofuku K., Morikawa H. En-Bloc Technique With Anteroposterior Dissection Holmium Laser Enucleation of the Prostate Allows a Short Operative Time and Acceptable Outcomes. *Urology.* 2015;86(3):628-633. DOI: 10.1016/j.urology.2015.06.009
11. Lerner L.B., Tyson M.D., Mendoza P.J. Stress incontinence during the learning curve of holmium laser enucleation of the prostate. *J Endourol.* 2010;24(10):1655-1658. DOI: 10.1089/end.2010.0021
12. Shishido T., Hirasawa Y., Kashima T., Hashimoto T., Satake N., Hayashi K., Aizawa T., Harada K., Taguri M., Ohno Y. Comparison of Postoperative Stress Urinary Incontinence between Anteroposterior Dissection and Modified Gilling Method in Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *Urology Journal.* 2024;21(02):133-139. DOI: 10.22037/uj.v20i.7746
13. Lee H.Y., Cho S.Y., Juan Y.S., Teoh J.Y. How to optimise urinary continence in anatomical endoscopic enucleation of the prostate? *Andrologia.* 2020;52(8):e13621. DOI: 10.1111/and.13621
14. Hirasawa Y., Kato Y., Fujita K. Age and prostate volume are risk factors for transient urinary incontinence after transurethral enucleation with bipolar for benign prostatic hyperplasia. *Int J Urol.* 2018;25(1):76-80. DOI: 10.1111/iju.13472
15. Ye O.D., Tadrist A., Di Crocco E., Karsenty G., Toledano H. Incontinence urinaire post énucléation endoscopique de la prostate au laser Holmium : aspects évolutifs et facteurs prédictifs associés [Urinary incontinence after endoscopic enucleation of the prostate with the Holmium laser: Evolutionary aspects and associated predictive factors]. *Prog Urol.*

- 2023;33(4):198-206. (In French).
DOI: 10.1016/j.purol.2022.10.006
16. Elsaqa M., Zhang Y., Papaconstantinou H., Tayeb M.M.E. Incidence and predictors of urinary incontinence rates post-holmium laser enucleation of prostate. *Low Urin Tract Symptoms*. 2023;15(5):185-190.
DOI: 10.1111/luts.12494
 17. Yu H., Gild P., Pompe R.S., Vetterlein M.W., Ludwig T.A., Soave A., Kölker M., Maurer V., Marks P., Becker A., Punke M.A., Fisch M., Rink M., Dahlem R., Meyer C.P. Anesthetic Technique (Spinal vs. General Anesthesia) in Holmium Laser Enucleation of the Prostate: Retrospective Analysis of Procedural and Functional Outcomes among 1,159 Patients. *Urol Int*. 2023;107(4):336-343.
DOI: 10.1159/000517542
 18. Cardozo L., Rovner E., Wagg A., Wein A., Abrams P., eds. Incontinence 7th Edition. Bristol UK: ICI-ICS. International Continence Society; 2023. Accessed on 7 November, 2025.
URL: <https://www.ics.org/ici>
 19. Lin C.H., Wu W.J., Li C.C., Ke H.L., Jhan J.H., Wen S.C. Comparison of different en bloc holmium laser enucleation of the prostate techniques to reduce the rate of postoperative transient urinary incontinence. *J Int Med Res*. 2021;49(8):3000605211037488.
DOI: 10.1177/03000605211037488
 20. Castellani D., Gauhar V., Fong K.Y., Sofer M., Socarrás M.R., Tursunkulov A.N., Ying L.K., Biligere S., Tiong H.Y., Elterman D., Mahajan A., Taratkin M., Ivanovich S.N., Bhatia T.P., Enikeev D., Gadzhiev N., Bendigeri M.T., Teoh J.Y., Dellabella M., Sancha F.G., Somani B.K., Herrmann T.R.W. Incidence of urinary incontinence following endoscopic laser enucleation of the prostate by en-bloc and non- en-bloc techniques: a multicenter, real-world experience of 5068 patients. *Asian J Androl*. 2024;26(3):233-238.
DOI: 10.4103/aja202375
 21. Gauhar V., Nedbal C., Castellani D., Fong K.Y., Sofer M., Socarrás M.R., Tursunkulov A.N., Ying L.K., Elterman D., Mahajan A., Petov V., Ivanovich S.N., Bhatia T.P., Enikeev D., Gadzhiev N., Chiruvella M., Teoh J.Y., Galosi A.B., Sancha F.G., Somani B.K., Herrmann T.R.W. Comparison Between Thulium Fiber Laser and High-power Holmium Laser for Anatomic Endoscopic Enucleation of the Prostate: A Propensity Score-matched Analysis from the REAP Regis-try. *Eur Urol Focus*. 2024;10(1):182-188.
DOI: 10.1016/j.euf.2023.06.009
 22. Enikeev D., Taratkin M., Babaevskaya D., Morozov A., Petov V., Sukhanov R., Shpot E., Misrai V., Chinenov D., Enikeev M., Herrmann T. Randomized prospective trial of the severity of irritative symptoms after HoLEP vs ThuFLEP. *World J Urol*. 2022;40(8):2047-2053.
DOI: 10.1007/s00345-022-04046-8
 23. Morozov A., Taratkin M., Kozlov V., Tarasov A., Bezrukov E., Enikeev M., Afyouni A.S., Okhunov Z., Glybochko P., Enikeev D. Retrospective Assessment of Endoscopic Enucleation of Prostate Complications: A Single-Center Experience of More Than 1400 Patients. *J Endourol*. 2020;34(2):192-197.
DOI: 10.1089/end.2019.0630
 24. Rapoport L.M., Sorokin N.I., Sukhanov R.B., Dymov A.M., Enikeev D.V., Davydov D.S., Danilov S.P. En bloc holmium laser enucleation of the prostate (HOLEP EN BLOC): our experience. *Urologia*. 2018;(3):83-87. (In Russian).
Рапопорт Л.М., Сорокин Н.И., Суханов Р.Б., Дымов А.М., Еникеев Д.В., Давыдов Д.С., Данилов С.П. Гольмиевая лазерная энуклеация гиперплазии простаты единым блоком (HOLEP EN BLOC): наш опыт. *Урология*. 2018;(3):83-87.
DOI: 10.18565/urology.2018.3.83-87
 25. Saitta G., Becerra J.E.A., Del Álamo J.F., González L.L., Elbers J.R., Suardi N., Gómez-Sancha F. 'En Bloc' HoLEP with early apical release in men with benign prostatic hyperplasia. *World J Urol*. 2019;37(11):2451-2458.
DOI: 10.1007/s00345-019-02671-4
 26. Tuccio A., Grosso A.A., Sessa F., Salvi M., Tellini R., Cocci A., Viola L., Verrienti P., Di Camillo M., Di Maida F., Mari A., Carini M., Minervini A. En-Bloc Holmium Laser Enucleation of the Prostate with Early Apical Release: Are We Ready for a New Paradigm? *J Endourol*. 2021;35(11):1675-1683.
DOI: 10.1089/end.2020.1189
 27. Zhou J., Hua Z., Tang M., Meng X., Li P. Application of En Bloc and Urethral Mucosal Flap Sparing Techniques Improve the Functional Outcomes in Holmium Laser Enucleation of Prostate: A Retrospective Case Control Study. *Am J Mens Health*. 2022;16(5):15579883221131412.
DOI: 10.1177/15579883221131412
 28. Das A.K., Teplitsky S., Chandrasekar T., Perez T., Guo J., Leong J.Y., Shenot P.J. Stress Urinary Incontinence post-Holmium Laser Enucleation of the Prostate: a Single-Surgeon Experience. *Int Braz J Urol*. 2020;46(4):624-631.
DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2019.0411

Information about the authors | Сведения об авторах

Armais A. Kamalov — Dr.Sc.(Med), Full Prof., Acad. of the RAS | **Армаис Альбертович Камалов** — д-р мед. наук, профессор, академик РАН

<https://orcid.org/0000-0003-4251-7545>; armais.kamalov@rambler.ru

Nikolay I. Sorokin — Dr.Sc.(Med) | **Николай Иванович Сорокин** — д-р мед. наук

<https://orcid.org/0000-0001-9466-7567>; nisorokin@mail.ru

Andrey A. Strigunov — Cand.Sc.(Med) | **Андрей Алексеевич Стригунов** — канд. мед. наук

<https://orcid.org/0000-0003-4518-634X>; an-strigunov@yandex.ru

Olga Yu. Nesterova — Cand.Sc.(Med) | **Ольга Юрьевна Нестерова** — канд. мед. наук

<https://orcid.org/0000-0003-3355-4547>; oy.nesterova@gmail.com

Elena A. Meshcheriakova | **Елена Александровна Мещерякова**

<https://orcid.org/0009-0004-0780-6995>; elenastrepetova03@gmail.com

Ilya D. Burlakov | **Илья Дмитриевич Бурлаков**

<https://orcid.org/0009-0000-9115-7799>; forffmmsu@gmail.com



Эндоваскулярная эмболизация при ангиомиолипоме почки: роль ангиоархитектоники в прогнозировании результатов лечения

© Даниил С. Лужанский ¹, Игорь А. Абоян ¹, Сергей П. Семитко ²,
Ярослав В. Куликовских ¹, Сергей М. Пакус ¹, Татьяна Ю. Лунева ¹,
Станислав В. Тен ¹

¹ Клинико-диагностический центр «Здоровье» [Ростов-на-Дону, Россия]

² Первый Московский медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Ангиомиолипома (АМЛ) является наиболее частой доброкачественной опухолью почки. В настоящее время селективная эмболизация артерий, кровоснабжающих АМЛ, рассматривается как эффективный органосохраняющий метод лечения. Однако отсутствие единых критериев для прогнозирования успеха вмешательства ограничивает его широкое применение.

Цель исследования. Оценить результаты эндоваскулярной эмболизации АМЛ почки в зависимости от типа ангиоархитектоники опухоли.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование включены 30 пациентов с АМЛ почки, которым в период с 2021 по 2024 год было выполнено эндоваскулярное вмешательство. На основании данных ангиографии все АМЛ были разделены на три типа в зависимости от характера кровоснабжения: I тип (слабая васкуляризация), II тип (до двух крупных источников кровоснабжения), III тип (множественные источники). Эмболизация выполнялась пациентам с II и III типами кровоснабжения. Оценивались технический успех эмболизации, а также динамика размеров и объема опухоли через 6 и 12 месяцев.

Результаты. Распределение АМЛ по типам кровоснабжения было следующим: I тип — 5 (17%) пациентов, II тип — 16 (53%), III тип — 9 (30%). Эмболизация была технически невозможна при I типе. Общий успех эмболизации составил 88% (22 пациента). Технический успех при II типе достигнут в 100% случаев (16/16), тогда как при III типе — лишь в 66,7% (6/9). Статистический анализ показал, что вероятность успешной эмболизации при II типе в 3,67 раза выше, чем при III типе (ОШ: 3,67; 95% ДИ: 1,85 – 7,26; $p = 0,014$). Во всех случаях успешной эмболизации отмечено достоверное уменьшение размеров и объема АМЛ в отдаленном периоде.

Заключение. Селективная эмболизация является эффективным методом лечения АМЛ почек, позволяющим добиться значительного уменьшения размеров опухоли. Предложенная классификация типов кровоснабжения АМЛ является клинически значимым инструментом, позволяющим на этапе диагностической ангиографии стратифицировать пациентов по вероятности технического успеха вмешательства. Наилучшие результаты эмболизации достигнуты у пациентов с II типом ангиоархитектоники.

Ключевые слова: ангиомиолипома почки; эндоваскулярная эмболизация; ангиоархитектоника; органосохраняющее лечение

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Протокол № 11-26 от 21 мая 2026 года). **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в октябре 2013 года (Форталеа, Бразилия). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных. **Доступность данных.** Данные, подтверждающие результаты исследования, могут быть предоставлены авторами по обоснованному запросу.

Вклад авторов: Д.С. Лужанский — концепция исследования, разработка дизайна исследования, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; И.А. Абоян, С.П. Семитко — анализ данных, критический обзор, научное редактирование, научное руководство; Я.В. Куликовских — сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных; С.М. Пакус — обзор публикаций, анализ данных, написание текста рукописи; Т.Ю. Лунева — анализ данных, софтверная поддержка; С.В. Тен — обзор публикаций.

✉ **Корреспондирующий автор:** Даниил Сергеевич Лужанский; dr.luzhanskiy@gmail.com

Поступила в редакцию: 10.03.2026. **Принята к публикации:** 14.07.2026. **Опубликована:** 26.08.2026.

Для цитирования: Лужанский Д.С., Абоян И.А., Семитко С.П., Куликовских Я.В., Пакус С.М., Лунева Т.Ю., Тен С.В. Эндоваскулярная эмболизация при ангиомиолипоме почки: роль ангиоархитектоники в прогнозировании результатов лечения. *Вестник урологии*. 2026;14(4):14-23. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-14-23.

Endovascular embolization in the surgical treatment of renal angiomyolipoma

© Daniil S. Luzhansky ¹, Igor A. Aboyan ¹, Sergey P. Semitko ²,
Yaroslav V. Kulikovskikh ¹, Sergey M. Pakus ¹, Tatyana Yu. Luneva ¹,
Stanislav V. Ten ¹

¹ "Zdorovye" Clinical and Diagnostic Centre [Rostov-on-Don, Russia]

² Sechenov First Moscow Medical University (Sechenov University) [Moscow, Russia]

Abstract

Introduction. Angiomyolipoma (AML) is the most common benign renal tumor. Selective arterial embolization of AML-feeding vessels is currently regarded as an effective organ-preserving treatment. However, the absence of unified criteria for predicting procedural success limits its widespread adoption.

Objective. To evaluate the outcomes of endovascular embolization of renal AML according to tumor angioarchitectonic type.

Materials & methods. This retrospective study included 30 patients with renal AML who underwent endovascular embolization between 2021 and 2024. Based on angiographic findings, all AMLs were classified into three types according to their vascular supply: type I (poor vascularization), type II (up to two major feeding arteries), and type III (multiple feeding arteries). Embolization was performed in patients with type II and III vascular patterns. Technical success of embolization, as well as changes in tumor size and volume at 6 and 12 months, were assessed.

Results. The distribution of AMLs by vascular type was as follows: type I in 5 (17%) patients, type II in 16 (53%), and type III in 9 (30%). Embolization was technically not feasible in type I. Overall embolization success was achieved in 88% of cases (22 patients). Technical success was 100% for type II (16/16) versus 66.7% for type III (6/9). Statistical analysis demonstrated that the probability of successful embolization was 3.67 times higher for type II compared with type III (OR 3.67; 95% CI 1.85–7.26; $p = 0.014$). In all cases of successful embolization, a significant reduction in AML size and volume was observed during long-term follow-up.

Conclusion. Selective embolization is an effective treatment for renal AML, achieving substantial tumor shrinkage. The proposed classification of AML vascular types is a clinically useful tool that allows stratification of patients by likelihood of technical success at the diagnostic angiography stage. The best embolization outcomes were observed in patients with type II angioarchitecture.

Keywords: renal angiomyolipoma; endovascular embolization; angiographic architecture; organ-preserving treatment

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical statement.** The study was approved by the Ethics Committee of the Sechenov University (Protocol No.11-26 dated May 21, 2026). **Ethical statement.** The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki, as revised in October 2013 (Fortaleza, Brazil). **Informed consent.** All patients provided written informed consent for participation in the study and for the processing of personal data. **Data availability.** The data supporting the findings of this study are available from the authors upon reasonable request.

Authors' contribution: D.S.Luzhanskiy — study concept, study design development, data acquisition, drafting the manuscript; I.A. Aboyan, S.P. Semitko — data analysis, critical review, scientific editing, supervision; Ya.V. Kulikovskikh — data acquisition, data analysis, statistical data processing; S.M. Pakus — literature review, drafting the manuscript; T.Yu. Luneva — data analysis, software support; S.V. Ten — literature review.

✉ **Corresponding author:** Daniil S. Luzhanskiy; dr.luzhanskiy@gmail.com

Received: 10.03.2026. **Accepted:** 14.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Luzhanskiy D.S., Aboyan I.A., Semitko S.P., Kulikovskikh Ya.V., Pakus S.M., Luneva T.Yu., Ten S.V.

Endovascular embolization in surgical treatment of renal angiomyolipoma. *Urology Herald*. 2026;14(4):14-23. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-14-4-14-23.

Введение

Ангиомиолипома почки (АМЛ) — наиболее распространённая доброкачественная опухоль почки [1]. В настоящее время в мире наблюдается тенденция к росту выявляемости АМЛ почек [1 – 2], связанная с широким внедрением в клиническую практику высокоинформативных прижизненных методов топической диагностики

— ультразвукового сканирования (УЗИ), компьютерной томографии (КТ), перфузионной компьютерной томографии (КТП) [3 – 5]. Необходимо отметить, что 50 – 70% диагностируемых случаев АМЛ являются спорадическими, характеризующимися небольшими размерами (в среднем 1 – 4 см), медленным ростом (0,19 см/год), односторонним поражением и средним возрас-

том выявления от 43 до 53 лет на момент установления диагноза [6 – 9]. Остальные 30 – 50% случаев связаны с генетическими синдромами, такими как спорадический лимфангиолейомиоматоз и туберозный склероз [4, 7].

Хирургическое вмешательство остаётся основным методом лечения АМЛ почки. Однако вопросы выбора тактики оперативного вмешательства при случайно обнаруженных опухолях в настоящее время остаются дискуссионными. Подходы к хирургическому лечению на протяжении нескольких последних десятилетий прогрессировали от нефрэктомии до открытой и минимально-инвазивной резекции почки [10 – 13]. С учётом доброкачественного характера АМЛ, в настоящее время предпочтение отдаётся органосохраняющим хирургическим вмешательствам. Необходимо отметить, что селективная эмболизация может являться как методом спасительного лечения при развитии забрюшинного кровотечения, так и самостоятельным способом лечения (в том числе у коморбидных пациентов с противопоказаниями к другим видам хирургических вмешательств). Все преимущества эндоваскулярного вмешательства, такие как минимальная инвазивность и травматичность, меньший риск осложнений и органосохраняющая направленность, позволили изменить взгляды на возможности хирургического лечения данной патологии. В последние годы наряду с традиционными открытыми операциями во всем мире стали широко внедряться в клиническую практику эндоваскулярные методы, при этом отмечается рост числа публикаций, посвящённых селективной эмболизации АМЛ почек. Несмотря на это, в русскоязычной литературе не представлено исследований, посвящённых эндоваскулярной эмболизации АМЛ почки, имеющиеся публикации описывают лишь отдельные клинические наблюдения [13 – 17]. В связи с этим **целью настоящего исследования** стала оценка результатов эндоваскулярной эмболизации АМЛ почки в зависимости от типа ангиоархитектоники опухоли.

Материалы и методы

Работа представляет собой ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 30 пациентов с АМЛ почек в виде селективной эмболизации в период с 2021

по 2024 год в условиях МБУЗ КДЦ «Здоровья» г. Ростова-на-Дону.

Критериями включения пациентов являлись: размер АМЛ более 4 см; наличие симптоматики, обусловленной АМЛ; наличие в анамнезе забрюшинного кровотечения, связанного с разрывом АМЛ; локализация АМЛ, сопряжённая с высоким риском органосохраняющих вмешательств при других видах лечения, кроме эндоваскулярных. Критериями невключения из исследования являлись: подозрение на злокачественный характер образования по данным МСКТ почек с контрастным усилением; АМЛ почки, связанная с наследственными синдромами (туберозный склероз, лимфангиолейомиоматоз); выраженное атеросклеротическое поражение сосудистого русла; аллергическая реакция на контрастное вещество.

При проведении диагностической ангиографии были выделены характерные визуально определяемые паттерны, являющиеся ключевыми характеристиками технической возможности выполнения эмболизации АМЛ по стандартизированной методике. На основании полученных данных была разработана визуальная классификация АМЛ по типам кровоснабжения с учётом различных типов ангиоархитектоники опухоли. Таким образом, было выделено 3 основных типа АМЛ:

- I тип — отсутствие либо незначительная васкуляризация по типу «белого пятна» (рис. 1). Данный тип характеризовался отсутствием каких-либо крупных источников кровоснабжения, отходящих как напрямую

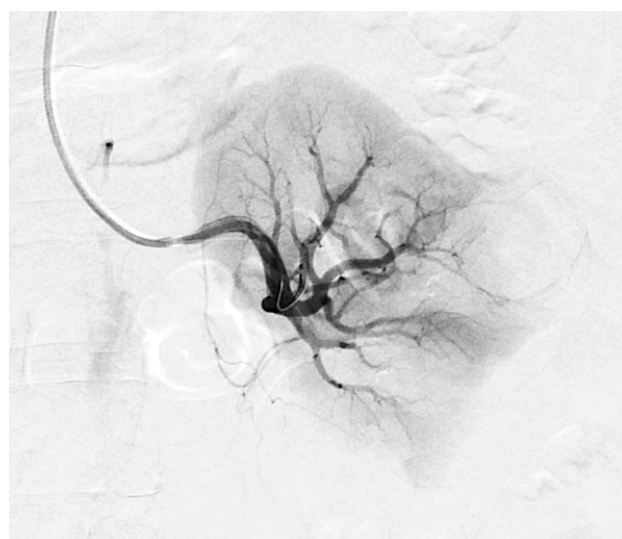


Рисунок 1. Ангиомиолипома левой почки с I типом кровоснабжения

от сегментарных ветвей почечной артерии, так и опосредованно через дополнительные ветви. При ангиографии определялись несколько изменённых, незначительных в диаметре кровеносных сосудов, однако в целом ангиографическая картина АМЛ в субтракционном режиме напоминает «белое пятно». Эмболизация в данном случае технически невозможна ввиду отсутствия афферентной артерии магистрального типа. Кровоснабжение такого типа АМЛ осуществляется за счёт мелких афферентных артерий рассыпного типа. В случае выявления АМЛ с кровоснабжением по типу «белого пятна» принималось решение об остановке вмешательства на этапе диагностической ангиографии. В последующем пациенту рекомендовались альтернативные подходы к хирургическому лечению (резекция опухоли / нефрэктомия).

• II тип — значительная васкуляризация по типу «кроны дерева» (рис. 2). Данный тип характеризовался наличием одного или двух крупных источников кровоснабжения, отходящих как напрямую от сегментарных ветвей почечной артерии, так и опосредованно через дополнительные ветви. При ангиографии определялось несколько крупных, изменённых опухолевых сосудов, при этом ангиоматозный компонент опухоли визуально заполнял менее половины объёма АМЛ. В данном случае выполнение эмболизации технически возможно, при этом необходимо осуществлять эмболизацию всех значимых афферентных артерий, кровоснабжающих новообразование.

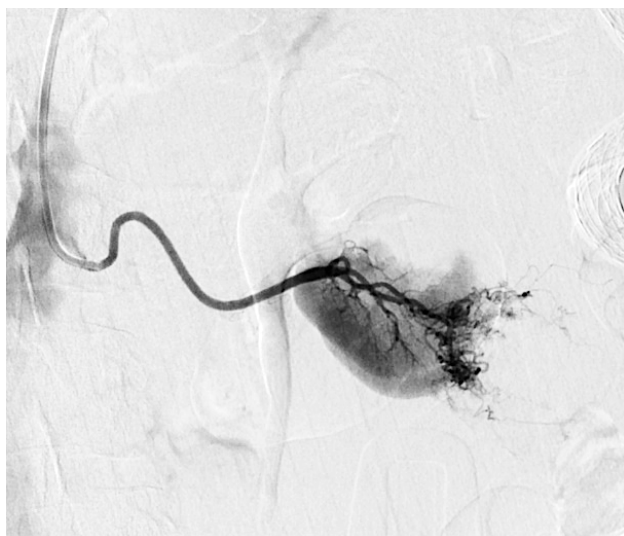


Рисунок 2. Ангиомиолипома левой почки с II типом кровоснабжения

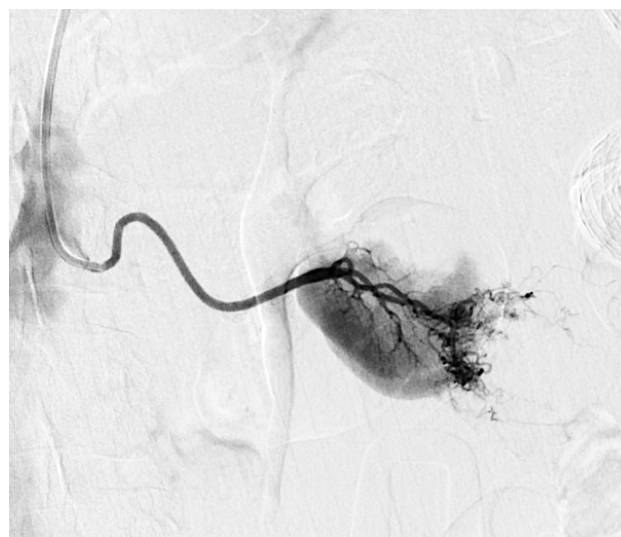


Рисунок 3. Ангиомиолипома левой почки с III типом кровоснабжения

• III тип — тотальная васкуляризация по типу «паутины» (рис. 3). Данный тип характеризовался наличием двух и более крупных источников кровоснабжения, отходящих как напрямую от сегментарных ветвей почечной артерии, так и опосредованно через дополнительные ветви. При ангиографии визуализировалось большое количество крупных, изменённых сосудов, при этом ангиоматозный компонент визуально заполнял более половины АМЛ. В случае выявления данного типа кровоснабжения АМЛ необходимо выполнение селективной эмболизации всех крупных афферентных артерий с обязательным контролем эффективности эндоваскулярного вмешательства.

Всем пациентам, включённым в исследование, хирургическое лечение выполняли по разработанной и стандартизированной методике (патент на изобретение №2844620)¹ и состояло из 3-х основных этапов:

- 1) диагностический — селективная ангиография инфраренального отдела аорты и артерий почки с определением ветвей, кровоснабжающих АМЛ почки;
- 2) хирургический — селективная эмболизация артерий, кровоснабжающих АМЛ почки;

¹ Патент на изобретение RU 2844620 C1 / 2025-08-04. Лужанский Д.С., Абоян И.А., Пакус С.М., Куликовских Я.В., Хасигов А.В., Лунева Т.Ю. Способ селективной эмболизации артерий, кровоснабжающих ангиомиолипому почки. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2844620C1/ru>

3) контрольный — контрольная ангиография и оценка результатов эмболизации.

При проведении вмешательства использовали сферические желатиновые микросферы Embosphere ("Merit Medical Systems, Inc.", South Jordan, UT, USA) 500 – 700 мкм. Основной задачей являлась оценка эффективности эндоваскулярного лечения в целом и в зависимости от типа ангиоархитектоники опухоли.

Критически важным при изучении результатов эмболизации АМЛ являлось определение как технической возможности, так и успеха эмболизации. Согласно критериям отбора 30 пациентам планировалось выполнить эндоваскулярное вмешательство, при этом техническая возможность эмболизации определялась у 25 из 30 больных. Пяти пациентам была проведена только диагностическая ангиография.

Успех эндоваскулярного вмешательства определялся как отсутствие контрастирования сосудистого русла АМЛ непосредственно после эмболизации (интраоперационно), так и отсутствие кровотока в зоне вмешательства, определяемое с помощью лучевых методов диагностики через 6 и 12 месяцев после выполненной эмболизации.

Статистический анализ. Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы IBM SPSS Statistics v.26.0 (SPSS: An IBM Company, IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA). С целью оценки распределения количественных показателей использовали критерий Shapiro – Wilk. Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений (n) и процентных долей (%). Показатели, имеющие распределение, отличное от нормального, были представлены медианой (Me) и 25 и 75 квартилями [Q1 – Q3]. Расчёт 95% доверительных интервалов (ДИ) для долей выполняли методом Wilson score. 95% ДИ для долей (%) рассчитывали по методу Klopfer – Pearson. С целью определения достоверности различий дискретных переменных (качественных показателей) использовали критерий χ^2 Pearson с поправкой Yates при ожидаемом явлении >5 и точный тест Fisher при

ожидаемом явлении <5 с оценкой шансов. Статистическая значимость различий процентных показателей между тремя несвязанными группами определена по критерию Kruskal – Wallis. Статистическую связь между признаками считали значимой, если соответствующий уровень доверительной вероятности $p \leq 0,05$. Критический уровень статистической значимости при проверке нулевых гипотез $p < 0,05$.

Результаты

Клинико-демографическая характеристика пациентов представлена в таблице 1.

Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов с ангиомиолипомой почки (n = 30)

Показатели	Значения
Возраст, лет, Me [Q1; Q3]	66,0 [58,5; 72,0]
Размер АМЛ, см, Me [Q1; Q3]	4,65 [3,6; 5,5]
Объём АМЛ, см ³ , Me [Q1; Q3]	75,0 [56,0; 94,0]
Болевой синдром, n (%)	7 (23,3)
Типы кровоснабжения, n (%)	
I тип	5 (17,0)
II тип	16 (53,0)
III тип	9 (30,0)

Примечание. АМЛ — ангиомиолипома

Общий успех вмешательства составил 88% (n = 22). При анализе динамики размеров и объёма АМЛ после технически успешной эмболизации отмечена устойчивая тенденция к снижению показателей, что отражено на рисунках 4 и 5.

Через 6 месяцев после эмболизации размер опухоли статистически значимо снизился в среднем на 28,82% и составил $3,31 \pm 0,50$ см ($p < 0,001$). Во втором полугодии скорость уменьшения замедлилась — за этот период снижение составило 13,59%. К 12-му месяцу средний размер АМЛ достиг $2,86 \pm 0,44$ см ($p < 0,001$), а общий процент уменьшения за весь период наблюдения составил 38,49% (с 4,65 до 2,86 см, $p < 0,001$) (рис. 4). Объём АМЛ за первые 6 месяцев уменьшился с 75,00 до $43,5 \pm 2,89$ мм³ (на 42%, $p = 0,002$). В последующие 6 месяцев динамика снижения составила 8,05%, а к концу периода наблюдения средний объём опухоли достиг $40,00 \pm 9,29$ мм³ ($p < 0,001$). Суммарное снижение объёма за 12 месяцев составило 46,67% ($p < 0,001$) (рис. 5).

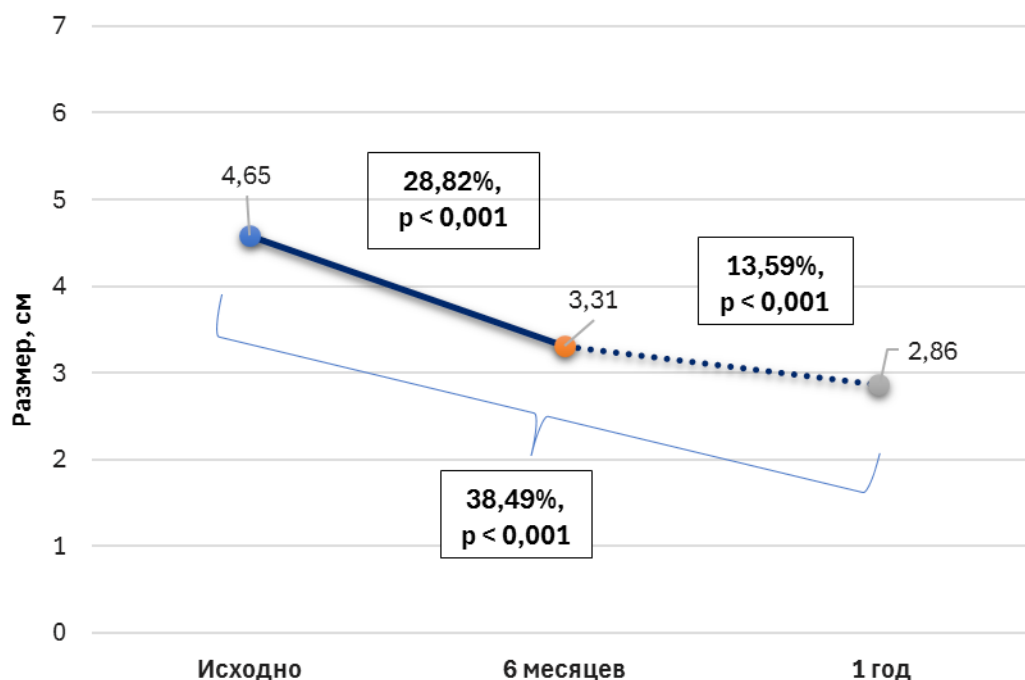


Рисунок 4. Динамика изменений размера АМЛ в абсолютных числах (после успешной эмболизации)

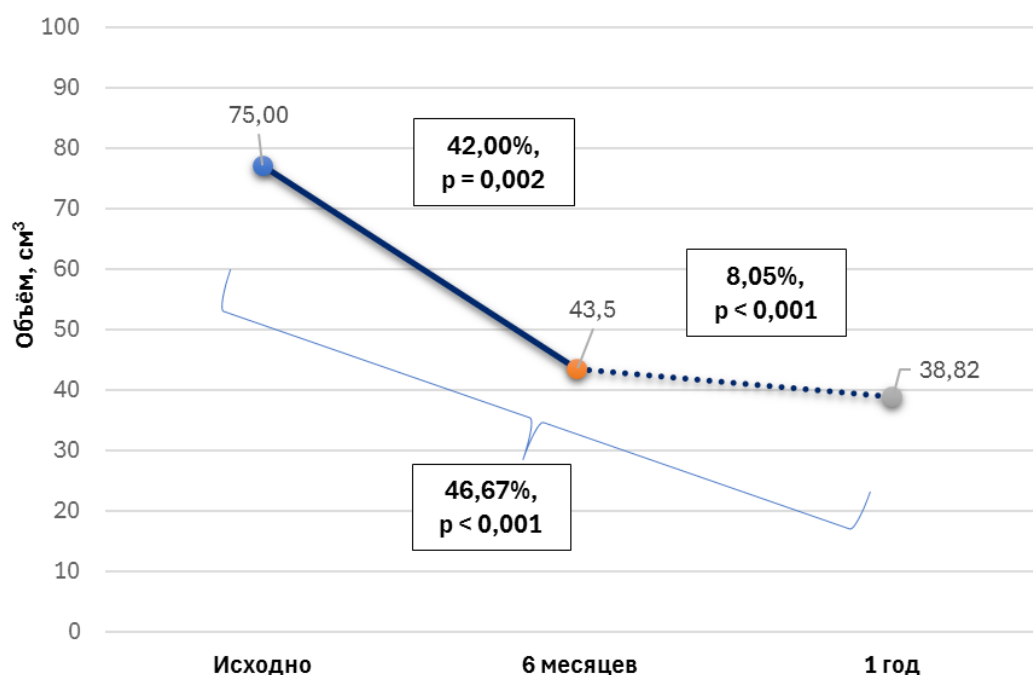


Рисунок 5. Динамика изменений объёма АМЛ в абсолютных числах (после успешной эмболизации)

Таким образом, в случае успешной эмболизации отмечалось значительное, статистически значимое снижение размера и объёма АМЛ. Полученные данные отражают высокую эффективность используемого метода. Пример успешной эмболизации представлен на рисунке 6.

Как было указано ранее, техническая возможность эндоваскулярного лечения

имеется у пациентов с кровоснабжением АМЛ по типу «кроны дерева» и «паутины» (тип II и III соответственно). У пациентов с кровоснабжением АМЛ по типу «белого пятна» (тип I) эмболизация технически невозможна.

При оценке результатов эндоваскулярной эмболизации в разрезе различных типов кровоснабжения были получены

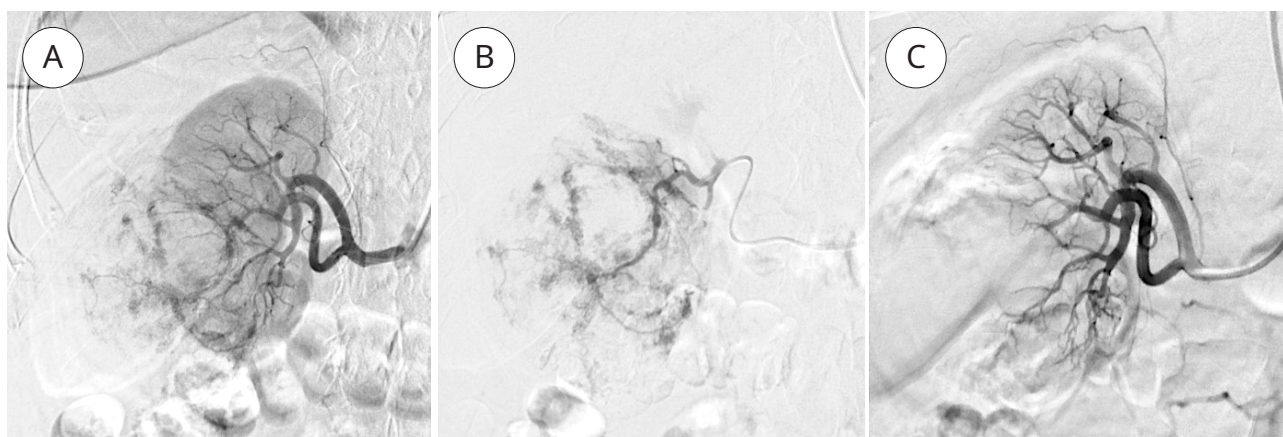


Рисунок 6. Рисунок 4. Этапы селективной эмболизации: А — ангиомиолипома правой почки с III типом кровоснабжения; В — селективная катетеризация артерии, кровоснабжающей ангиомиолипому правой почки; С — контрольная ангиография после проведённой эмболизации. Достигнута полная деваскуляризация опухоли при сохранённом кровоснабжении интактной паренхимы правой почки

Таблица 2. Распределение показателя технического успеха эмболизации в зависимости от типа кровоснабжения АМЛ

Показатель	II тип кровотока n = 16	III тип кровотока n = 9	p*
Технический успех эмболизации, n(%)	16 (100)	6 (66,7)	0,014 ОШ: 3,67 (95% ДИ: 1,85 – 7,26)

Примечание. * — статистическая значимость различий показателя между группами определена по критерию χ^2 Pearson с поправкой Yates

следующие результаты. В подгруппе пациентов с кровоснабжением АМЛ по типу «кроны дерева» (n = 16) успех эмболизации достигнут во всех случаях (100%), в подгруппе пациентов с кровоснабжением АМЛ по типу «паутины» (n = 9) успех достигнут лишь в 6 случаях (66,7%). Вероятность успешной эмболизации АМЛ при наличии кровотока по типу «кроны дерева» выше в 3,67 раза (95% ДИ: 1,85 – 7,26, p = 0,014) в сравнении с АМЛ с кровотоком по типу «паутины». Таким образом, несмотря на техническую возможность выполнения эмболизации у всех пациентов с II и III типами ангиоархитектоники АМЛ, результаты проведённого эндоваскулярного лечения разительно отличались (табл. 2).

Обсуждение

Одной из наиболее современных минимально-инвазивных модальностей хирургического лечения АМЛ почек является селективная эмболизация. В последние годы отмечается прогрессивное

нарастание числа публикаций, посвящённых селективной эмболизации АМЛ почки. Необходимо отметить, что селективная эмболизация АМЛ может являться как методом спасительного лечения при развитии забрюшинного кровотечения, так и самостоятельным методом лечения (в том числе у коморбидных пациентов с противопоказаниями к другим видам хирургических вмешательств). При этом селективная эмболизация является предпочтительным методом выбора у пациентов в случаях технически сложных локализаций АМЛ (при парапелвичальной локализации образования).

В публикации J. Aumatell et al. (2023) проанализированы результаты лечения 145 пациентов с АМЛ, наблюдавшихся авторами в течение 18 лет. Медиана периода наблюдения составила 6,17 года. Средний размер опухоли при установлении диагноза составлял 13 мм, при этом у 24 (16,4%) размер образования был более 4 см. Большинство из АМЛ были случайной находкой (85,5%); в 3 (2,1%) случаях наблюдалась спонтанная забрюшинная гематома. Основным показанием к вмешательству был размер новообразования более 4 см (50% пациентов, включённых в исследование). Эмболизация произведена в 15 случаях, резекция почки — в трех. Необходимость повторного вмешательства зафиксирована у 5 пациентов: у двоих выполнена резекция почки, у двоих — нефрэктомия; одному пациенту потребовалась повторная срочная эмболизация. Из неоперированных больных у 57% отмечал-

ся прогрессивный рост образований, при этом медианный годовой прирост составил 0,13 мм. Результаты данного исследования позволяют предположить, что АМЛ обычно демонстрирует медленно прогрессирующий рост в течение длительного периода наблюдения. Более того, наблюдения исследователей ставят под сомнение размер опухоли как надёжный предиктор неблагоприятных клинических исходов и говорят в пользу менее интенсивной стратегии мониторинга и раннему переходу к активному лечению [18].

В исследовании T. Inoue et al. (2021) изучены результаты лечения 16 пациентов с АМЛ, локализованных в области почечных сосудов. После эмболизации ни в одном из 16 случаев не отмечалось кровотечения и не требовалось хирургическое вмешательство; у 2 пациентов (13%) отмечалось увеличение размеров новообразования; 3 пациента (19%) подверглись повторной эмболизации. Авторами также оценивалась почечная функция, при этом расчётная скорость клубочковой фильтрации не снижалась через 7 дней (относительно момента выписки) и 39 дней (первое клиническое наблюдение) после вмешательства по сравнению с исходным уровнем. Было отмечено, что за исключением постэмболизационного синдрома, других осложнений, связанных с вмешательством, не возникло [19].

В недавнем исследовании G. Nozadze et al. (2021) были проанализированы результаты эндоваскулярного лечения АМЛ почки в течение десяти лет на базе урологического отделения клиники Rigshospitalet, Копенгаген. В исследование были включены 49 пациентов, которым выполнялась эмболизация афферентных сосудов АМЛ почки. Средний возраст изученных пациентов составил 50 лет, медиана времени наблюдения составила 4,6 года. При этом постэмболизационный синдром наблюдался у 27 пациентов. Средняя продолжительность пребывания в больнице составила 1 день. Средний размер опухоли до вмешательства составлял 6,0 см и уменьшался до 3,7 см после вмешательства ($p < 0,001$). Отмечено, что функция почек после лечения оставалась интактной. Группа исследователей пришла к выводу, что эмболизация АМЛ оказалась эффективной и позволила значительно уменьшить размер опухоли

без серьёзных побочных эффектов и снижения функции почек [20].

Несомненно, важным и актуальным является систематический обзор, представленный S. Fernández-Pello et al. (2020), в котором оценивались показания, эффективность и возможные осложнения различных методов лечения спорадических АМЛ почки с целью выработки в дальнейшем рекомендаций для клинической практики. По результатам активного наблюдения спонтанные кровотечения наблюдались у 2% пациентов, активное лечение проводилось у 5%. Динамическое наблюдение являлось наиболее предпочтительным вариантом в 48% случаев, хирургическое вмешательство — в 31%, а селективная эмболизация — в 17% случаев. Селективная эмболизация афферентных сосудов АМЛ значительно уменьшала размер и объём опухоли, но требовала повторного вмешательства в 30% случаев. В заключение своего обзора авторы высказывают мнение, что, несмотря на определённые ограничения, связанные с доказательной базой, вышеизложенная информация может служить точкой опоры для клиницистов до тех пор, пока не появятся более актуальные данные [21].

Большую научную ценность имеет систематический обзор T.E. Murray et al. (2015). В итоговый анализ были включены 524 случая селективной эмболизации АМЛ почки. Постэмболизационный синдром развился в 35,9% случаев. При среднем сроке наблюдения 39 месяцев среднее уменьшение размера составило 3,4 см (на 38,3% относительно первоначального размера АМЛ). Повторная эмболизация или переход к открытой хирургии потребовались в 20,9% случаев. Наиболее частыми показаниями к повторным вмешательствам были: реваскуляризация АМЛ — в 30,0% случаев, отсутствие положительной динамики размера опухоли — в 22,6% случаев, рефрактерные или рецидивирующие симптомы, связанные с наличием АМЛ, — в 14,2% и спонтанное забрюшинное кровотечение — в 12,3%. Лечение включало в себя комбинацию из двух и более эмболизирующих агентов — в 46,8% случаев, монотерапию этанолом — в 41,7%, монотерапию спиралью — в 6,2% и монотерапию пеной или микроэмболами — в 5,1%. На основании собранных и проанализированных данных группа авторов

констатирует, что селективная эмболизация АМЛ почки демонстрирует высокие показатели эффективности [22].

Результаты проведенного исследования согласуются с приведенными выше работами, что свидетельствует о возможности широкого использования селективной эмболизации в качестве одного из основных методов лечения АМЛ. Вариабельная эффективность оперативного вмешательства при различных вариантах ангиоархитектоники может быть предопределена следующими факторами: в случае кровоснабжения АМЛ по типу «кроны дерева» число афферентных сосудов находится в пределах двух, а сосудистая сеть выражена слабее, чем в случае кровоснабжения АМЛ по типу «паутины». Следовательно, при II типе добиться оптимальных результатов при эмболизации можно в большем проценте случаев.

Разработка оптимального лечебного алгоритма на основе индивидуальных характеристик патологического процесса позволит обеспечить максимальную эффективность терапии при минимальном

риске для пациента и в полном соответствии с принципами органосохраняющего лечения.

Заключение

Селективная эмболизация — перспективный и высокоэффективный малоинвазивный метод лечения АМЛ почки. Ключевым этапом хирургического вмешательства является диагностическая ангиография, в ходе которой необходимо определить тип кровоснабжения АМЛ. Это позволяет стратифицировать пациентов по технической возможности проведения эндоваскулярной эмболизации и спрогнозировать возможные исходы лечения.

Предложенный в исследовании подход к классификации типов кровоснабжения АМЛ с учётом технической выполнимости эмболизации даёт возможность уже на этапе ангиографии распределить пациентов по группам, спланировать дальнейшие лечебные мероприятия и оценить вероятные результаты эндоваскулярного вмешательства. Это имеет существенное значение для клинической практики.

Список литературы | References

1. Wang S.F., Lo W.O.. Benign Neoplasm of Kidney: Angiomyolipoma. J Med Ultrasound. 2018;26(3):119-122. DOI: 10.4103/JMU.JMU_48_18
2. Takure A.O., Okolo C.A.. Outcome and surgical management of symptomatic renal angiomyolipoma in Ibadan, Nigeria, Sub-Saharan Africa. Niger J Clin Pract. 2022;25(10):1624-1628. DOI: 10.4103/njcp.njcp_63_21
3. Halpenny D, Snow A, McNeill G, Torreggiani W.C.. The radiological diagnosis and treatment of renal angiomyolipoma-current status. Clin Radiol. 2010;65(2):99-108. DOI: 10.1016/j.crad.2009.09.014
4. Gutiérrez V.M., Barrios W.O.A, Enciso J.A.R.. Angiomiolipoma renal: nuevas perspectivasRenal angiomyolipoma: New perspectives. Urología Colombiana. 2016;25(1):16-24. DOI: 10.1016/j.uroco.2015.12.009
5. Samuels J.A.. Treatment of Renal Angiomyolipoma and Other Hamartomas in Patients with Tuberous Sclerosis Complex. Clin J Am Soc Nephrol. 2017;12(7):1196-1202. DOI: 10.2215/CJN.08150816
6. Urcioli P., D'Orazi V., Livadoti G., Foresi E., Panunzi A., Anichini S., Cialini M., Wilderk A., Cirelli C., Colangelo M., Mongardini M., Custureri F.. Treatment of renal angiomyolipoma: surgery versus angioembolization. G Chir. 2013;34(11-12):326-331. PMID: 24342162; P.M.CID: P.M.C3926473
7. Flum A.S., Hamoui N, Said M.A., Yang X.J., Casalino D.D., McGuire B.B., Perry K.T., Nadler R.B.. Update on the Diagnosis and Management of Renal Angiomyolipoma. J Urol. 2016;195(4 Pt 1):834-846. DOI: 10.1016/j.juro.2015.07.126
8. Seyam R.M., Alkhdair W.K., Kattan S.A., Alotaibi M.F., Alzahrani H.M., Altaweel W.M.. The Risks of Renal Angiomyolipoma: Reviewing the Evidence. J Kidney Cancer V.H.L. 2017;4(4):13-25. DOI: 10.15586/jkcvhl.2017.97
9. Lee K.H., Tsai H.Y., Kao Y.T., Lin H.C., Chou Y.C., Su S.H., Chuang C.K.. Clinical behavior and management of three types of renal angiomyolipomas. J Formos Med Assoc. 2019;118(1 Pt 1):162-169. DOI: 10.1016/j.jfma.2018.02.012
10. Heidenreich A., Hegele A., Varga Z., von Knobloch R., Hofmann R.. Nephron-sparing surgery for renal angiomyolipoma. Eur Urol. 2002;41(3):267-273. DOI: 10.1016/s0302-2838(02)00015-5
11. Minervini A., Giubilei G., Masieri L., Lanzi F., Serni S., Carini M.. Simple enucleation for the treatment of renal angiomyolipoma. B.J.U Int. 2007;99(4):887-891. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2006.06702.x
12. Lane B.R., Aydin H, Danforth T.L., Zhou M, Remer E.M., Novick A.C., Campbell S.C.. Clinical correlates of renal angiomyolipoma subtypes in 209 patients: classic, fat poor, tuberous sclerosis associated and epithelioid. J Urol. 2008;180(3):836-843. DOI: 10.1016/j.juro.2008.05.041
13. Аляев Ю.Г., Шпот Е.В., Мосякова К.М. Наблюдение из практики: лечение ангиомиолипомы почки спорадического генеза. Р.М.Ж. 2016;24(8):495-497. Alyaev Yu.G., Shpot E.V., Mosyakova K.M. Practical Observation: the Treatment of Kidney Angiomyolipoma Sporadic Origin. R.M.J. 2016;24(8):495-497 (In Russian). eLIBRARY I.D.: 26237071; E.D.N: W.C.DUJD
14. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Кондрашин С.А., Григорьев Н.А., Сорокин Н.И. Опыт малоинвазивного лечения ангиомиолипомы почки

- (Клиническое наблюдение). Диагностическая и интервенционная радиология. 2012;6(2):103-108.
Glybochko P.V., Alyaev Yu.G., Kondrashin S.A., Grigoriev N.A., Sorokin N.I. Experience of minimally invasive treatment of angiomyolipomas of the kidney (Case report). Journal Diagnostic & interventional radiology. 2012;6(2):103-108. (In Russian).
eLIBRARY I.D.: 18273963; E.D.N.: P.J.XCXH
15. Воротынцева Н.С., Гайдукова М.В. Сопоставление результатов УЗИ, КТ и МРТ при диагностике ангиомиолипомы почки, в том числе осложнившейся развитием синдрома Вундерлиха. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2021;66(6):75–80. Vorotyntseva N.S., Gaidukov M.V. The Comparison of the Results of Ultrasound, C.T. and M.R.I in the Diagnosis of Angiomyolipoma Kidneys, Including Complicated by Development of the Syndrome Wunderlich. Medical Radiology and Radiation Safety. 2021;66(6):75–80. (In Russian).
eLIBRARY I.D.: 47373561; E.D.N.: K.B.GKLC
16. Топузов М.Э., Басок С.М., Кустов П.В., Абинов О.А. Суперселективная эмболизация ветвей почечной артерии, как метод выбора оперативного лечения гигантской ангиомиолипомы почки. Вопросы онкологии. 2022;68(1):106-108. Topuzov M.E., Basok S.M., Kustov P.V., Abinov O.A. Superselective embolization of the branches of the renal artery, as a method of choice for surgical treatment of giant kidney angiomyolipoma. Voprosy onkologii. 2022;68(1):106-108. (In Russian).
DOI: 10.37469/0507-3758-2022-68-1-106-108
17. Ядренцева С.В., Нуднов Н.В., Гасымов Э.Г. Гигантская ангиомиолипoma почки на примере клинических наблюдений. Вестник рентгенологии и радиологии. 2021;102(5):304-310. Yadrntseva S.V., Nudnov N.V., Gasymov E.G. Giant Renal Angiomyolipoma by the Example of Clinical Cases. Journal of radiology and nuclear medicine. 2021;102(5):304-310. (In Russian).
DOI: 10.20862/0042-4676-2021-102-5-304-310
18. Aumatell J., Schwartzmann I., Bravo-Balado A., Subiela J.D., Farré A., Moncada E., Martínez M.J., Palou J., Breda A., Ponce de León Roca J. Natural history of renal angiomyolipoma in a high-volume center: our experience during more than 15 years of follow up. Int Urol Nephrol. 2024;56(5):1551-1557.
DOI: 10.1007/s11255-023-03839-z
19. Inoue T., Zhang X., Kuwatsuru R., Okada S., Kato H., Ozu H., Yanagida M., Yamashiro Y. Efficacy and safety of prophylactic superselective embolization for angiomyolipoma at the renal hilum. J Int Med Res. 2021;49(5):3000605211016193.
DOI: 10.1177/03000605211016193
20. Nozadze G., Larsen S.B., Heerwagen S., Juhl Jensen R., Lönn L., Røder M.A. Selective arterial embolization of renal angiomyolipomas: A 10-year experience. BJUI Compass. 2021;3(1):86-92.
DOI: 10.1002/bco2.107
21. de Almeida E Paula F., Bezerra S.M., da Cunha I.W., Munhoz G.C., Abreu D., Lara P.N. Jr., da Costa W.H., Zéqui S.C. Immunohistochemical expression of renin is a prognostic factor for recurrence in nonmetastatic renal cell carcinoma. Urol Oncol. 2019;37(12):947-954.
DOI: 10.1016/j.urolonc.2019.07.012
22. Murray T.E., Doyle F., Lee M. Transarterial Embolization of Angiomyolipoma: A Systematic Review. J Urol. 2015;194(3):635-639.
DOI: 10.1016/j.juro.2015.04.081

Сведения об авторах | Information about the authors

Даниил Сергеевич Лужанский | Daniil S. Luzhanskiy
<https://orcid.org/0000-0002-0788-1256>; dr.luzhanskiy@gmail.com

Игорь Артёмович Абоян — д-р мед. наук, профессор | Igor A. Aboyan – Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0002-2798-368X>; aboyan@center-zdorovie.ru

Сергей Петрович Семитко — д-р мед. наук, профессор | Sergey P. Semitko — Dr. Sc. (Med.), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0002-1268-5145>; semitko@mail.ru

Ярослав Владимирович Куликовских — канд. мед. наук | Yaroslav V. Kulikovskikh — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-9234-995X>; rosweb@mail.ru

Сергей Михайлович Пакус — канд. мед. наук | Sergey M. Pakus — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-6468-5983>; sergej.pakus@rambler.ru

Татьяна Юрьевна Лунева | Tatiana Yu. Luneva
<https://orcid.org/0009-0001-5980-8704>; luta-06@mail.ru

Станислав Юрьевич Тен | Stanislav V. Ten
<https://orcid.org/0009-0002-4449-0489>; stahio13@yandex.ru



Интраоперационная кровопотеря и длительность тепловой ишемии как независимые предикторы положительного хирургического края при резекции почки

© Артём Г. Павленко^{1,2}, Далер В. Тызью^{1,2}, Ренат И. Гуспанов^{1,2},
Дмитрий С. Кобзев^{1,2}, Анвар Г. Юсуфов^{1,2}, Сергей В. Котов^{1,2,3}

¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова [Москва, Россия]

² Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка» [Москва, Россия]

³ Городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Наличие положительного хирургического края (+ХК / R1) при резекции почки ассоциировано с ухудшением онкологических исходов. Идентификация факторов риска +ХК / R1 и целенаправленная коррекция модифицируемых параметров способны повысить эффективность хирургического лечения почечно-клеточного рака и улучшить отдалённые результаты.

Цель исследования. Определить факторы риска +ХК / R1 при резекции почки в условиях тепловой ишемии, выделить среди них поддающиеся коррекции и оценить потенциал снижения частоты +ХК / R1 за счёт их целенаправленного контроля.

Материалы и методы. Выполнено ретроспективное одноцентровое исследование, в которое включены данные 570 пациентов с локализованным почечно-клеточным раком (стадии cT1 – T2), перенёсших резекцию почки в 2023 – 2025 годы. Операции проводили с применением лапароскопического, ретроперитонеоскопического, открытого или робот-ассистированного доступа в условиях тепловой ишемии. В ходе анализа оценивали демографические и клинко-морфологические характеристики пациентов, нефрометрический балл по шкале R.E.N.A.L., сложность резекции, а также ключевые периоперационные параметры — длительность тепловой ишемии, объём кровопотери, частоту травмы чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) и частоту +ХК / R1. Для выявления предикторов применяли многофакторную логистическую и линейную регрессию, а также ROC-анализ.

Результаты. Частота +ХК / R1 в исследуемой когорте составила 6,3% (n = 36). При однофакторном анализе риск +ХК / R1 ассоциировался с рядом параметров: большим размером опухоли, стадией cT1b, более высоким баллом R.E.N.A.L., повышенной сложностью резекции, удлинением времени ишемии и увеличением объёма кровопотери. По данным многофакторного анализа, независимыми предикторами +ХК / R1 являлись длительность тепловой ишемии и объём интраоперационной кровопотери; пороговые значения, связанные с повышением риска +ХК / R1, составили 28 минут и 100 мл соответственно. Установлено, что кровопотеря ≥ 100 мл также ассоциирована с повышенным риском травмы ЧЛС. Независимыми предикторами увеличения объёма кровопотери оказались размер опухоли, наличие атеросклероза у пациента, длительность операции, время ишемии, тип оперативного манёвра (резекция) и соотношение диаметров почечной артерии и аорты (ПА / АО). Показано, что значение $ПА / АО \geq 29\%$ позволяет прогнозировать кровопотерю ≥ 100 мл.

Заключение. Длительность тепловой ишемии и объём интраоперационной кровопотери — независимые предикторы формирования +ХК / R1 при резекции почки в условиях тепловой ишемии. При этом объём кровопотери является единственным модифицируемым фактором риска, что подчёркивает важность тщательного предоперационного планирования и усиленного контроля гемостаза. Особое внимание следует уделять пациентам с атеросклерозом и соотношением $ПА / АО \geq 29\%$, поскольку у них повышен риск значительной кровопотери. Реализация этих мер может способствовать снижению частоты ПХК и улучшению онкологических результатов резекции почки. Полученные данные требуют дальнейшей валидации в проспективных многоцентровых исследованиях.

Ключевые слова: почечно-клеточный рак; резекция почки; положительный хирургический край; интраоперационная кровопотеря; тепловая ишемия; факторы риска

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Автор статьи Сергей Владиславович Котов является членом редакционной коллегии журнала «Вестник урологии». Статья прошла принятию в журнале процедуру рецензирования независимыми экспертами. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локаль-

ным независимым этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Протокол № 234 от 20 ноября 2023 года). **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в октябре 2013 года (Форталеа, Бразилия). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных. **Доступность данных.** Данные, подтверждающие результаты исследования, могут быть предоставлены авторами по обоснованному запросу.

Вклад авторов: А.Г. Павленко — концепция исследования, разработка дизайна исследования, обзор литературы, сбор данных, статистическая обработка данных, анализ данных, написание текста рукописи; Д. В. Тызю — обзор литературы, анализ данных, написание текста рукописи; Р.И. Гуспанов, А.Г. Юсуфов Д.С. Кобзев — анализ данных, критический обзор, научное редактирование; С.В. Котов — научное руководство, анализ данных, критический обзор, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Артём Геннадьевич Павленко; artem.pavlenko32@yandex.ru

Поступила в редакцию: 02.02.2026. **Принята к публикации:** 14.07.2026. **Опубликована:** 26.08.2026.

Для цитирования: Павленко А.Г., Тызю Д.В., Гуспанов Р.И., Кобзев Д.С., Юсуфов А.Г., Котов С.В. Интраоперационная кровопотеря и длительность тепловой ишемии как независимые предикторы положительного хирургического края при резекции почки. *Вестник урологии*. 2026;14(4):24-33. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-24-33.

Intraoperative blood loss and warm ischemia time as independent predictors of positive surgical margins following partial nephrectomy

© Artem G. Pavlenko ^{1, 2}, Daler V. Tyzyo ^{1, 2}, Renat I. Guspanov ^{1, 2},
Dmitry S. Kobzev ^{1, 2}, Anvar G. Yusufov ^{1, 2}, Sergey V. Kotov ^{1, 2, 3}

¹ Pirogov Russian National Research Medical University [Moscow, Russia]

² "Kommunarka" Moscow Multidisciplinary Clinical Centre [Moscow, Russia]

³ Pirogov City Clinical Hospital No. 1 [Moscow, Russia]

Abstract

Introduction. The presence of a positive surgical margin (PSM; R1 resection) following partial nephrectomy is associated with inferior oncological outcomes. Identification of risk factors for PSM and targeted optimization of modifiable variables may improve the surgical management of renal cell carcinoma and enhance long-term oncological outcomes.

Objective. To identify risk factors for PSM following partial nephrectomy performed under warm ischemia, determine which of these factors are potentially modifiable, and evaluate the potential for reducing the incidence of PSM through targeted perioperative management.

Materials & methods. A retrospective single-center study was conducted including 570 patients with localized renal cell carcinoma (clinical stages cT1–T2) who underwent partial nephrectomy between 2023 and 2025. Procedures were performed under warm ischemia using laparoscopic, retroperitoneoscopic, open, or robot-assisted approaches. Demographic, clinical, and pathological characteristics, the R.E.N.A.L. nephrometry score, surgical complexity, and key perioperative parameters—including warm ischemia time, estimated blood loss, incidence of collecting system injury, and PSM rate—were analyzed. Multivariable logistic regression, multivariable linear regression, and receiver operating characteristic (ROC) curve analyses were performed to identify independent predictors.

Results. The overall incidence of PSM was 6.3% (n = 36). On univariable analysis, PSM was associated with larger tumor size, clinical stage cT1b, a higher R.E.N.A.L. nephrometry score, greater surgical complexity, prolonged warm ischemia time, and increased intraoperative blood loss. Multivariable analysis identified warm ischemia time and intraoperative blood loss as independent predictors of PSM. Threshold values associated with an increased risk of PSM were 28 minutes for warm ischemia time and 100 mL for intraoperative blood loss. Blood loss ≥100 mL was also associated with an increased risk of collecting system injury. Independent predictors of increased intraoperative blood loss included tumor size, the presence of atherosclerosis, operative time, warm ischemia time, surgical maneuver (tumor resection), and the renal artery-to-aorta diameter ratio (RA/Ao). An RA/Ao ratio ≥29% was found to predict intraoperative blood loss ≥100 mL.

Conclusions. Warm ischemia time and intraoperative blood loss are independent predictors of PSM following partial nephrectomy performed under warm ischemia. Among these, intraoperative blood loss represents the only modifiable risk factor, underscoring the importance of meticulous preoperative planning and rigorous intraoperative hemostatic control. Attention should be paid to patients with atherosclerosis and an RA/Ao ratio ≥29%, as they are at increased risk of significant blood loss. Implementation of these strategies may reduce the incidence of PSM and improve oncological outcomes following partial nephrectomy. Further validation of these findings in prospective multicenter studies is warranted.

Keywords: renal cell carcinoma; partial nephrectomy; positive surgical margin; intraoperative blood loss; warm ischemia; risk factors

Funding. This study received no external financial support. **Conflict of interests.** The author, Sergey V. Kotov, is a member of the Editorial Board of *Urology Herald*. The manuscript underwent the journal's standard independent peer-review process. The authors declare no other conflicts of interest. **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of Pirogov Russian National Research Medical University (Protocol No. 234 dated November 20, 2023). **Ethical statement.** The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki, as revised in October 2013 (Fortaleza, Brazil). **Informed consent.** **Informed consent** for participation in the study and processing of personal data was obtained from all participants. **Data availability.** The datasets supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

Authors' contribution: A.G. Pavlenko — study conception, study design, literature review, data collection, statistical analysis, data interpretation, drafting the manuscript; D.V. Tyzyo — literature review, data analysis, drafting the manuscript; R.I. Guspanov, A.G. Yusufov, D.S. Kobzev — data analysis, critical revision, scientific editing; S.V. Kotov — study supervision, data analysis, critical revision, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Artem G. Pavlenko; artem.pavlenko32@yandex.ru

Received: 02.02.2026. **Accepted:** 14.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Pavlenko A.G., Tyzyo D.V., Guspanov R.I., Kobzev D.S., Yusufov A.G., Kotov S.V. Intraoperative blood loss and warm ischemia time as independent predictors of positive surgical margins following partial nephrectomy. *Urology Herald*. 2026;14(4):24-33. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-14-4-24-33.

Введение

На сегодняшний день резекция почки признана золотым стандартом хирургического лечения локализованного почечно-клеточного рака (ПКР) [1, 2]. Благодаря прогрессу в хирургических технологиях высокие показатели трифекты и пентафекты достижимы при использовании любого из подходов — открытого, лапароскопического или робот-ассистированного [3]. Значимыми факторами, которые влияют на достижение трифекты (низкая частота положительного хирургического края (+ХК / R1), время ишемии менее 25 минут, низкое число осложнений) являются объём кровопотери, высокий нефрометрический индекс и близость расположения опухоли к собирательной системе почки [4, 5].

В свою очередь наличие +ХК / R1 достоверно ассоциировано с повышенной вероятностью рецидива и прогрессирования ПКР [6]. Соответственно, идентификация модифицируемых факторов риска +ХК / R1 и разработка способов их коррекции представляют собой важный путь к улучшению онкологических исходов после хирургического лечения.

Цель исследования: определить факторы риска положительного хирургического края при резекции почки в условиях тепловой ишемии, выделить среди них подпадающие коррекции и оценить потенциал снижения частоты +ХК / R1 посредством целенаправленного воздействия на эти факторы.

Материалы и методы

Дизайн исследования. Проведено ретроспективное одноцентровое исследование, включавшее анализ данных пациентов, которым в период с 2023 по 2025 год была выполнена резекция почки в условиях тепловой ишемии. Оценку данных

осуществляли в 2026 году.

Критерии отбора пациентов. *Критерии включения:* локализованный ПКР стадий cT1 – T2; выполнение резекции почки одним из доступов: лапароскопическим, открытым или робот-ассистированным; проведение операции в условиях тепловой ишемии. *Критерии исключения:* отсутствие полных данных инструментального обследования. В итоговый анализ включены данные 570 пациентов.

Исследуемые параметры. У всех пациентов оценивали следующие показатели:

1) клинико-демографические характеристики (возраст, индекс массы тела (ИМТ), наличие сопутствующих заболеваний);

2) опухолевые характеристики (клиническая стадия по классификации TNM, максимальный размер опухоли, балл по нефрометрической шкале R.E.N.A.L., категория сложности резекции согласно шкале R.E.N.A.L.);

3) периоперационные показатели (длительность операции, длительность тепловой ишемии, частота травмы чашечно-лоханочной системы (ЧЛС), объём интраоперационной кровопотери);

4) послеоперационные исходы (длительность послеоперационного койко-дня, частота +ХК / R1);

5) дополнительные сосудистые параметры: соотношение диаметров почечной артерии и аорты (ПА / АО) в процентах, измеренное по данным компьютерной томографии в артериальной фазе. Измерение диаметров аорты и почечной артерии выполняли на уровне их соустья (рис. 1). При наличии более чем одной почечной артерии расчёт соотношения ПА / АО проводили по сосуду с наибольшим диаметром.

Статистический анализ. Статистическую обработку данных выполняли с использованием программного обеспече-



Рисунок 1. Пример измерения соотношения диаметра почечной артерии и аорты
Figure 1. Example of measurement of the renal artery-to-aorta diameter ratio

ния StatTech версия 4.11.2 (ООО «Статтех», Россия). Нормальность распределения проверяли с помощью теста Shapiro-Wilk. Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1; Q3]. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений (n) и процентных долей (%). 95% ДИ для долей (%) рассчитывались по методу Klorpper-Pearson. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью U-критерия Mann-Whitney. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, при отсутствии равенства дисперсий производили с помощью W-критерия Brunner-Münzel. Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивали с помощью коэффициента ранговой корреляции Spearman (при распределении показателей, отличном от нормального). Прогностическую модель, характеризующую зависимость количественной

переменной от факторов, разрабатывали с помощью метода линейной регрессии. Построение прогностической модели вероятности определённого исхода выполняли при помощи метода логистической регрессии. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Аналитические подходы. Для выявления факторов риска +ХК / R1 проводили однофакторный и многофакторный анализы. На основании полученных результатов выделяли немодифицируемые и модифицируемые факторы риска. Для оценки влияния объёма кровопотери на частоту +ХК / R1 и травмы ЧЛС пациентов стратифицировали на две группы: с кровопотерей до 100 мл и более 100 мл. Далее выполняли многофакторный анализ с включением следующих предикторов: размер опухоли, длительность операции, наличие атеросклероза, время ишемии, тип оперативного манёвра (резекция / энуклеация), соотношение диаметров ПА / АО ($> 29\%$).

Результаты

Базовые характеристики когорты и частота ключевых исходов. Основные демографические и клинические характеристики пациентов представлены в таблицах 1 и 2.

Общая частота +ХК / R1 составила 6,3% ($n = 36$). Выявлена чёткая зависимость ча-

Таблица 1. Описательная статистика количественных переменных ($N = 570$)

Table 1. Descriptive statistics of quantitative variables

Показатели Variable	Me [Q1; Q3]	min – max
Возраст, лет Age, years	64,0 [57,0; 71,0]	20,0 – 86,0
ИМТ, кг/м ² BMI, kg/m ²	28,6 [25,1; 32,4]	14,9 – 52,3
Max размер опухоли, мм Tumor size max, mm	30,0 [21,3; 40,0]	7,0 – 95,0
R.E.N.A.L., баллы R.E.N.A.L. score	7,0 [6,0; 9,0]	4,0 – 12,0
Длительность операции, мин Operative time, min	115,0 [90,0; 145,0]	30,0 – 345,0
Время ишемии, мин Ischemia time, min	17,0 [14,0; 21,0]	4,0 – 50,0
Кровопотеря, мл Blood loss, mL	50,0 [30,0; 100,0]	0,0 – 1000,0
Койко-день Hospital stay, days	6,0 [5,0; 7,0]	3,0 – 17,0

Таблица 2. Описательная статистика категориальных переменных
Table 2. Descriptive statistics of categorical variables

Показатели <i>Variable</i>	Категории <i>Categories</i>	N	%	95% ДИ <i>95% CI</i>
Пол <i>Sex</i>	Мужчина <i>Male</i>	302	53,0	48,8 – 57,1
	Женщина <i>Female</i>	268	47,0	42,9 – 51,2
Сторона поражения <i>Side of tumor</i>	Справа <i>Right</i>	282	49,5	45,3 – 53,7
	Слева <i>Left</i>	267	46,8	42,7 – 51,0
	Билатерально <i>Bilateral</i>	21	3,7	2,3 – 5,6
Стадия cT <i>cT stage</i>	T1a	422	74,0	70,2 – 77,6
	T1b	138	24,2	20,7 – 27,9
	T2a	10	1,8	0,8 – 3,2
Суффикс локализации опухоли <i>Tumor location suffix</i>	a	165	29,4	25,7 – 33,4
	p	205	36,5	32,5 – 40,7
	x	191	34,0	30,1 – 38,1
Сложность резекции <i>Resection complexity</i>	Лёгкая степень <i>Low</i>	207	36,3	32,4 – 40,4
	Средняя степень <i>Moderate</i>	265	46,5	42,3 – 50,7
	Сложная степень <i>High</i>	98	17,2	14,2 – 20,5
	Лапароскопический <i>Laparoscopic</i>	399	70,0	66,1 – 73,7
Оперативный доступ <i>Surgical approach</i>	Открытый <i>Open</i>	1	0,2	0,0 – 1,0
	Ретроперитонеоскопический <i>Retroperitoneoscopic</i>	145	25,4	21,9 – 29,2
	Робот-ассистированный <i>Robotic</i>	25	4,4	2,9 – 6,4
Травма ЧЛС <i>Collecting system Injury</i>	Да <i>Yes</i>	42	7,4	5,4 – 9,8
	Нет <i>No</i>	528	92,6	90,2 – 94,6
Оперативный маневр <i>Surgical technique</i>	Энуклеация <i>Enucleation</i>	261	45,8	41,6 – 50,0
	Резекция <i>Resection</i>	309	54,2	50,0 – 58,4
Хирургический край <i>Surgical margin status</i>	+ХК / <i>R1</i>	36	6,3	4,5 – 8,6
	-ХК / <i>R0</i>	534	93,7	91,4 – 95,5
Сопутствующие заболевания <i>Comorbidities</i>				
Гипертоническая болезнь <i>Hypertension</i>	Наличие <i>Present</i>	425	74,6	70,8 – 78,1
	Отсутствие <i>Absent</i>	145	25,4	21,9 – 29,2
ИБС <i>Coronary artery disease</i>	Наличие <i>Present</i>	93	16,3	13,4 – 19,6
	Отсутствие <i>Absent</i>	477	83,7	80,4 – 86,6
Сахарный диабет <i>Diabetes mellitus</i>	Наличие <i>Present</i>	111	19,5	16,3 – 23,0
	Отсутствие <i>Absent</i>	459	80,5	77,0 – 83,7
Атеросклероз <i>Atherosclerosis</i>	Наличие <i>Present</i>	86	15,1	12,2 – 18,3
	Отсутствие <i>Absent</i>	484	84,9	81,7 – 87,8

стоты +ХК / R1 от сложности резекции по шкале R.E.N.A.L.: в группе лёгкой сложности (R.E.N.A.L. 4 – 6) — 2,99%; в группе средней сложности (R.E.N.A.L. 7 – 9) — 6,43%; в группе сложных резекций (R.E.N.A.L. 10 – 12) — 16,7%.

Общая частота травмы ЧЛС составила 7,4% (n = 42). Частота осложнений по классификации Clavien–Dindo 3a — 1,22 % (n = 7): в 6 случаях потребовалась эмболизация сегментарных почечных сосудов из-за послеоперационного кровотечения, в 1 случае — дренирование верхних мочевыводящих путей в связи с мочевым затёком. Осложнений выше группы Clavien – Dindo 3a не за-

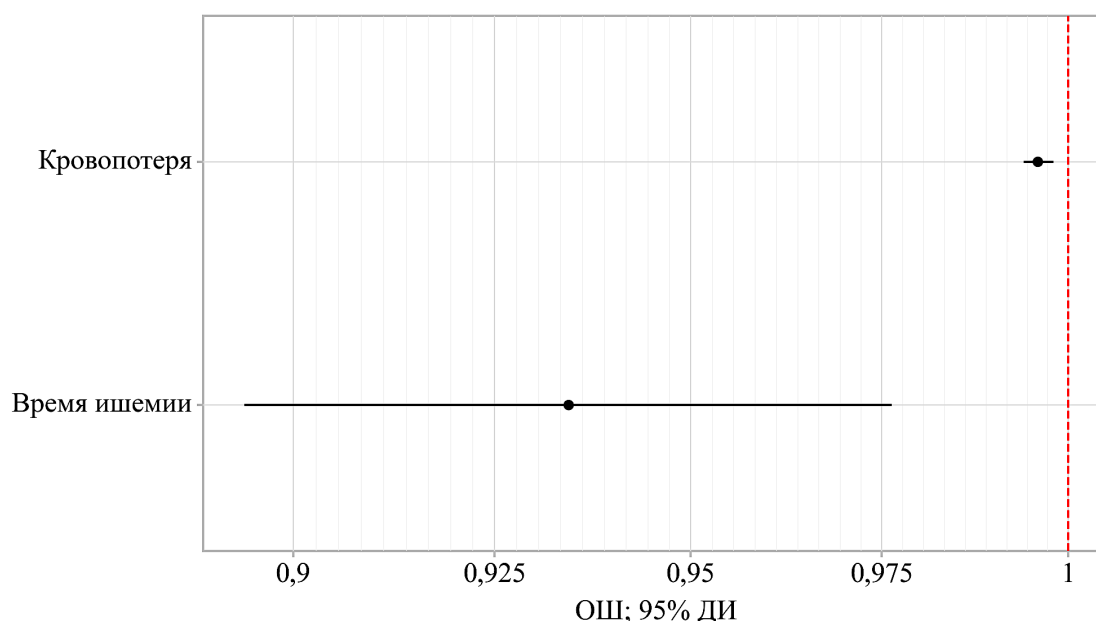
регистрировано. Интраоперационная гемотрансфузия не потребовалась ни одному пациенту.

Факторы риска положительного хирургического края. По результатам однофакторного анализа статистически значимая связь с +ХК / R1 была установлена для следующих показателей: клиническая стадия, размер опухоли, балл R.E.N.A.L., сложность резекции, длительность операции, время тепловой ишемии и объём кровопотери (табл. 3).

При проведении многофакторного анализа статистическая значимость сохранилась только для двух параметров: время ишемии и объём кровопотери (рис. 2).

Таблица 3. Статистически значимые факторы риска положительного хирургического края, выявленные в результате однофакторного анализа**Table 3.** Statistically significant risk factors for positive surgical margin identified in univariate analysis

Показатели Variables		Хирургический край Surgical margin		P
		+XK / R1	-XK / R0	
cT, n (%)	T1a	21 (58,3)	401 (75,1)	0,034*
cT stage, n (%)	T1b	15 (41,7)	123 (23,0)	
	T2a	0 (0,0)	10 (1,9)	
Максимальный размер опухоли, Me [Q1; Q3] мм Tumor max size, Me [Q1; Q3] mm		36,0 [28,0; 44,25]	30,0 [21,0; 39,0]	0,004*
R.E.N.A.L., Me [Q1; Q3] баллы R.E.N.A.L., Me [Q1; Q3] score		9,0 [7,0; 10,0]	7,0 [6,0; 9,0]	0,004*
Сложность резекции, n (%) Resection complexity, n (%)	Лёгкая Low (R.E.N.A.L. 4 – 6)	6 (3,0%)	201 (97,0%)	< 0,001*
	Средняя Moderate (R.E.N.A.L. 7 – 9)	16 (6,4%)	249 (93,6%)	
	Сложная High (R.E.N.A.L. 10 – 12)	14 (16,7%)	84 (83,3%)	
Длительность операции, Me [Q1; Q3] мин Operative time, Me [Q1; Q3] min		140,0 [110,0; 171,25]	115,0 [90,0; 145,0]	0,004*
Время ишемии, Me [Q1; Q3] мин Ischemia time, Me [Q1; Q3] min		22,5 [16,75; 29,25]	17,0 [14,0; 21,0]	< 0,001*
Кровопотеря, Me [Q1; Q3] мл Estimated blood loss, Me [Q1; Q3] mL		150,0 [50,0; 262,5]	50,0 [30,0; 50,0]	< 0,001*

**Рисунок 2.** Оценка отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых предикторов хирургического края
Figure 2. Odds ratio with 95% CI for the studied predictors of surgical margin status

Количественная оценка влияния этих факторов продемонстрировала следующее: при увеличении времени ишемии на 1 минуту шансы достижения R0-статуса снижались в 1,070 раза (на 7%); при увеличении объёма кровопотери на 1 мл шансы достижения R0-статуса снижались в 1,004 раза (на 0,4%).

На основании полученных данных факторы риска +XK / R1 были разделены на немодифицируемые и модифицируемые:

1) немодифицируемые: клиническая стадия, размер опухоли, балл R.E.N.A.L., сложность резекции;

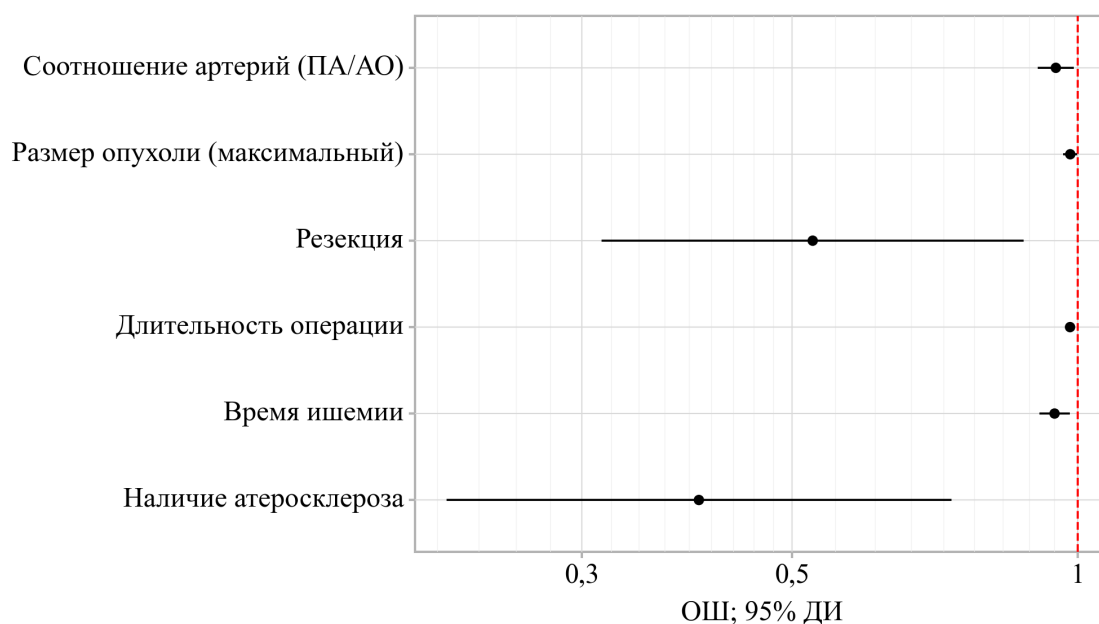


Рисунок 3. Оценка отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых предикторов кровопотери > 100 мл
Figure 3. Odds ratio with 95% CI for the studied predictors of blood loss > 100 mL

2) модифицируемые: время ишемии, длительность операции, объем кровопотери.

Время ишемии признано сложно модифицируемым фактором, поскольку в значительной степени определяется опытом хирурга и нефрометрическими характеристиками опухоли (в первую очередь баллом R.E.N.A.L.). Таким образом, объем интраоперационной кровопотери выступает единственным потенциально корректируемым фактором риска +ХК / R1.

Предикторы объема кровопотери и связь с травмой ЧЛС. С учётом порогового значения кровопотери (> 100 мл) как предиктора +ХК / R1 пациенты были стратифицированы на две группы: с кровопотерей до 100 мл и более 100 мл. Многофакторный анализ выявил статистическую значимость следующих предикторов кровопотери свыше 100 мл: размер опухоли; длительность операции; наличие атеросклероза; время ишемии; тип оперативного манёвра (резекция); соотношение диаметров почечной артерии и аорты (ПА / АО) более 29%. Оценка отношения шансов с 95 % ДИ представлена на рисунке 3.

Выявлена статистически значимая ассоциация между объемом кровопотери и риском травмы ЧЛС: AUC = 0,701 (95 % ДИ: 0,610 – 0,792; $p < 0,001$). Прогнозирование отсутствия травмы ЧЛС было возможно при

объеме кровопотери менее 100 мл. Вероятно, это обусловлено возможностью работы в «сухом» операционном поле и более детальным контролем зоны энуклеации / резекции опухоли.

Интерпретация сосудистых параметров и практические рекомендации. Соотношение диаметров ПА / АО более 29% оказалось значимым предиктором повышенной кровопотери, что согласуется с физиологическими закономерностями (в соответствии с законом Poiseuille объёмная скорость кровотока обратно пропорциональна радиусу сосуда в четвёртой степени). Это позволяет рассматривать данный параметр как потенциальный маркер риска массивной кровопотери при планировании операции.

На основании результатов исследования предложены следующие практические меры для снижения риска +ХК / R1 и травмы ЧЛС:

1) применение дополнительных зажимов типа «Бульдог» у пациентов с атеросклерозом или соотношением ПА / АО > 29%;

2) предпочтение энуклеации опухоли вместо резекции при технической возможности — для минимизации объема кровопотери.

Обсуждение

За последние 20 лет отмечается зна-

чимый тренд к увеличению частоты выполняемых резекций почки и сокращению выполняемых нефрэктомий на 40% [8]. С одной стороны, нефронсберегающий подход стал возможен в связи с развитием как хирургической техники, так и доступных технологий (3D / 4K лапароскопия, робот-ассистированная хирургия). Это позволило расширить показания к лапароскопической резекции почки даже больших образований стадии T1b – T2a, при сохранении принципов онкологической и функциональной безопасности [9]. Несмотря на схожие результаты по достижению трифекты между открытым, лапароскопическим и робот-ассистированным доступами, резекция больших образований с высоким нефрометрическим индексом наиболее предпочтительна робот-ассистированным доступом [3]. В нашем исследовании сохранялась данная тенденция. Так, робот-ассистированная резекция почки (РРП) в основном была представлена у пациентов с медианой балла R.E.N.A.L. 9,00 [8,00; 10,00], а лапароскопический и ретроперитонеоскопический доступы в более простых клинических ситуациях.

Одним из значимых критериев трифекты является достижение низкой частоты +ХК / R1. Это связано с увеличением частоты местного рецидива и прогрессии при выявлении +ХК / R1 во время резекции почки [6].

В нашем исследовании значимыми предикторами +ХК / R1 при однофакторном анализе являлись клиническая стадия, размер опухоли, балл R.E.N.A.L., сложность резекции, длительность операции, время ишемии и объем кровопотери. При многофакторном анализе значимыми оказались время ишемии и объем кровопотери. Эти данные частично подтверждаются в исследовании R. Bansal et al. (2017), в котором объем кровопотери, клиническая стадия и степень агрессии опухоли были связаны с увеличением частоты +ХК / R1 [10]. В работе E. Bulut et al. (2024) факторами риска +ХК / R1 являлись время тепловой ишемии и объем кровопотери. Стоит отметить, что ограничением данной работы являлось низкое число пациентов $n = 43$ [11]. В результате однофакторного анализа F. Di Maida et al. (2022) у пациентов с +ХК / R1 отмечалось наличие близкого расположения опухоли к собирательной системе почки

и более длительное время тепловой ишемии, однако единственным независимым предиктором при многофакторном анализе оказался вид хирургического манёвра. Так, при энуклеорезекции частота +ХК / R1 оказалась выше, чем при энуклеации [5], что не соответствует результатам нашего исследования: тип хирургического манёвра не показал своей предиктивной значимости.

В свою очередь, увеличение времени тепловой ишемии может быть связано с более сложной анатомией опухоли (большой балл R.E.N.A.L.), низким опытом хирурга [7] или ограничением видимости операционного поля в результате сохраняющегося кровотока в почке. Возможность модификации данного фактора риска остаётся сомнительной.

Кровопотеря остаётся единственным модифицируемым фактором риска ПКХ в рамках нашего исследования. Часто различные авторы приводят несколько факторов возможных причин интраоперационного кровотечения при тепловой ишемии во время резекции почки: пропущенная дополнительная артерия во время предоперационного планирования, ретроградный венозный ток, недостаточная сила пережатия почечной артерии зажимом по типу «Бульдог». Однако ограниченное число авторов проводили статистический анализ причин кровотечений. T. Yokoi et al. (2025) показали зависимость времени операции, размера опухоли, стороны поражения (правая почка) и увеличения объема кровотечения при робот-ассистированной резекции почки [12]. В нашей работе при многофакторном анализе были выделены следующие предикторы кровотечений: размер опухоли, наличие у пациентов атеросклероза, длительность операции, время ишемии, оперативный манёвр (резекция) и соотношение диаметров почечной артерии и аорты. Вероятно, наличие атеросклеротического поражения приводит к ригидности стенки почечной артерии, а повышение соотношения диаметра почечной артерии к аорте приводит к увеличению объёмной скорости кровотока в почечной артерии, что может являться причиной снижения эффективности компрессии артерии зажимом типа «Бульдог». Основываясь на полученных данных, у пациентов с наличием атеросклероза и/или повышением соотношения ПА / АО > 29 ,

может потребоваться контроль ишемии с последующим применением двух зажимов перед выполнением этапа резекции.

В результате проведенного нами анализа также была выявлена связь между объемом кровопотери и вероятностью травмы ЧЛС. В свою очередь, частота травмы собирательной системы во время резекции почки может достигать более чем 30%. Однако развитие клинически значимого затёка достигает 6,5%, что может потребовать дополнительного дренирования ЧЛС почки [13]. В нашей работе травма ЧЛС возникла в 7,4% случаев ($n = 42$), при этом только в одном случае потребовалось дренирование ЧЛС. Возможными предикторами травмы ЧЛС являются размеры опухолей, их эндофитность и близость к полостной системе почки, длительное время тепловой ишемии и высокий объем кровопотери [14].

Заключение

Длительность тепловой ишемии и объём интраоперационной кровопотери выступают независимыми предикторами +ХК / R1 при резекции почки. При этом объём кровопотери, в отличие от времени ишемии, относится к модифицируемым факторам риска — это обосновывает важность детального предоперационного планирования и усиленного контроля гемостаза у пациентов с выявленными предикторами повышенной кровопотери.

Полученные результаты создают основу для разработки персонализированного подхода к выполнению нефронсберегающих операций, направленного на снижение частоты +ХК / R1. Вместе с тем для подтверждения выявленных закономерностей необходима дальнейшая валидация данных в рамках проспективных многоцентровых исследований.

Список литературы | References

1. Волкова М.И., Носов Д.А., Алексеев Б.Я., Гладков О.А., Матвеев В.Б. Почечно-клеточный рак. Malignant tumours. 2025;15(3s2-1.2):214-228. Volkova M.I., Nosov D.A., Alekseev B.Ya., Gladkov O.A., Matveev V.B. Renal Cell Carcinoma. Malignant Tumours. 2025;15(3s2-1.2):214-228. (In Russian). DOI: 10.18027/2224-5057-2025-15-3s2-1.2-08
2. EAU Guidelines. 2025. Madrid. Accessed on March 29, 2025. URL: <https://uroweb.org/guidelines>
3. Серегин А.А., Серегин А.В., Колонтарев К.Б., Пушкар Д.Ю., Лоран О.Б. Сравнение открытой, лапароскопической и роботической техник резекции почки по критериям «трифекта» и «пентафекта» при почечно-клеточном раке. Вестник урологии. 2024;12(2):66-75. Seregin A.A., Seregin A.V., Kolontarev K.B., Pushkar D.Yu., Loran O.B. Open, laparoscopic, and robotic techniques for partial nephrectomy for renal cell carcinoma: a comparison of outcomes based on “trifecta” and “pentafecta” criteria. Urology Herald. 2024;12(2):66-75. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-2-66-75
4. Bai N., Qi M., Shan D., Liu S., Na T., Chen L. Trifecta achievement in patients undergoing partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis of predictive factors. Int Braz J Urol. 2022;48(4):625-636. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2021.0095
5. Di Maida F., Campi R., Lane B.R., De Cobelli O., Sanguedolce F., Hatzichristodoulou G., Antonelli A., Grosso A.A., Noyes S., Rodriguez-Faba O., Keeley F.X., Langenhuijsen J., Musi G., Klatte T., Roscigno M., Akdogan B., Furlan M., Simeone C., Karakoyunlu N., Marszalek M., Capitanio U., Volpe A., Brookman-May S., Gschwend J.E., Smaildone M.C., Uzzo R.G., Kutikov A., Minervini A., Sib International Consortium. Predictors of Positive Surgical Margins after Robot-Assisted Partial Nephrectomy for Localized Renal Tumors: Insights from a Large Multicenter International Prospective Observational Project (The Surface-Intermediate-Base Margin Score Consortium). J Clin Med. 2022;11(7):1765. DOI: 10.3390/jcm11071765
6. Bai R., Gao L., Wang J., Jiang Q. Positive surgical margins may not affect the survival of patients with renal cell carcinoma after partial nephrectomy: A meta-analysis based on 39 studies. Front Oncol. 2022;12:945166. DOI: 10.3389/fonc.2022.945166
7. Numakura K., Kobayashi M., Koizumi A., Kashima S., Yamamoto R., Nara T., Saito M., Narita S., Inoue T., Habuchi T. Factors influencing warm ischemia time in robot-assisted partial nephrectomy change depending on the surgeon's experience. World J Surg Oncol. 2022;20(1):202. DOI: 10.1186/s12957-022-02669-0
8. Pyrgidis N., Schulz G.B., Stief C., Blajan I., Ivanova T., Graser A., Staehler M. Surgical Trends and Complications in Partial and Radical Nephrectomy: Results from the G.R.A.N.D. Study. Cancers (Basel). 2023;16(1):97. DOI: 10.3390/cancers16010097
9. Котов С.В., Неменов А.А., Юсуфов А.Г., Гуспанов Р.И., Пульбере С.А., Простомолотов А.О. Сравнение периоперационных и ранних функциональных результатов лапароскопической резекции почки с опухолью при стадии cT1aN0M0 и cT1b-T2aN0M0. Онкоурология. 2021;17(4):38-46. Kotov S.V., Nemenov A.A., Yusufov A.G., Guspanov R.I., Pulbere S.A., Prostomolotov A.O. Comparison of perioperative and short-term functional outcomes of laparoscopic partial nephrectomy in patients with cT1aN0M0 and cT1b-T2aN0M0 tumors. Cancer Urology. 2021;17(4):38-46. (In Russian). DOI: 10.17650/1726-9776-2021-17-4-38-46
10. Bansal R.K., Tanguay S., Finelli A., Rendon R., Moore R.B., Breau R.H., Lacombe L., Black P.C., Kawakami J., Drachenberg D., Pautler S., Saarela O., Liu Z., Jewett M.A.S., Kapoor A. Positive surgical margins during partial nephrectomy for renal cell carcinoma: Results from Canadian Kidney Cancer information system (CKCis) collaborative. Can Urol Assoc J. 2017;11(6):182-187. DOI: 10.5489/cuaj.4264
11. Bulut E.C., Elmas B., Kaba M., Karabacak N., Coşkun Ç., Aydın U., Çetin S., Sözen S. Impact of Positive Surgical Margins on Renal Cell Carcinoma Recurrence. Bull Urooncol. 2024;2393:68-72. DOI: 10.4274/uob.galenos.2024.2024.8.4
12. Yokoi T., Ogawa R., Tanaka E., Ito M., Iijima H., Takahashi T., Ueda M., Shiraishi Y., Yoshimura K. Comparison of differences in intraoperative

- blood loss between left-sided and right-sided robot-assisted partial nephrectomy. *J Robot Surg.* 2025;19(1):224.
DOI: 10.1007/s11701-025-02380-8
13. Tomaszewski J.J., Smaldone M.C., Cung B., Li T., Mehrazin R., Kutikov A., Canter D.J., Viterbo R., Chen D.Y., Greenberg R.E., Uzzo R.G.. Internal validation of the renal pelvic score: a novel marker of renal pelvic anatomy that predicts urine leak after partial nephrectomy. *Urology.* 2014;84(2):351-357.
DOI: 10.1016/j.urology.2014.05.001
14. Гулиев Б.Г. Мочевые свищи после парциальной нефрэктомии при почечно-клеточном раке. *Вестник урологии.* 2021;9(2):111-124. Guliev B.G. Urinary fistulas after partial nephrectomy in renal cell carcinoma. *Urology Herald.* 2021;9(2):111-124. (In Russian).
DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-2-111-124

Сведения об авторах | Information about the authors

Артём Геннадьевич Павленко | Artem G. Pavlenko
<https://orcid.org/0000-0003-2786-4733>; artem.pavlenko32@yandex.ru

Далер Валерьевич Тызё | Daler V. Tyzo
<https://orcid.org/0000-0003-2786-4733>; tyzo.daler@mail.ru

Ренат Иватуллаевич Гуспанов — д-р. мед. наук | Renat I. Guspanov — Dr.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-2944-2668>; uroguspanov@yandex.ru

Дмитрий Сергеевич Кобзев — канд. мед. наук | Dmitry S. Kobzev — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0009-0001-4657-1963>; dimakobzev@yandex.ru

Анвар Гаджиевич Юсуфов — канд. мед. наук | Anvar G. Yusufov — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-8202-3844>; anvar.yusufov@mail.ru

Сергей Владиславович Котов — д-р мед. наук, профессор | Sergey V. Kotov — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0003-3764-6131>; urokotov@mail.ru



Результаты проспективного наблюдательного исследования по профилактике рецидивирующей рубцовой деформации шейки мочевого пузыря путём баллонной дилатации при использовании уретрального катетера с метилпреднизолоновым покрытием

© Николай И. Сорокин¹, Сергей Г. Кокнаев^{1,2}, Алексей В. Кадрев¹,
Ольга Ю. Нестерова¹, Андрей А. Стригунов¹, Дарья А. Цигура¹,
Глеб Б. Сухоруков^{3,4}, Павел И. Прошин⁴, Аркадий С. Абдурашитов^{3,4},
Ольга А. Синдеева³, Александр А. Крицкий⁴, Армаис А. Камалов¹

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова [Москва, Россия]

² Челябинская областная клиническая больница [Челябинск, Россия]

³ Сколковский институт науки и технологий [Москва, Россия]

⁴ Научный центр фундаментальных и прикладных исследований в области биомедицины «Лифт Центр» [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Рубцовая деформация шейки мочевого пузыря (РДШМП) является клинически значимым поздним осложнением трансуретрального хирургического лечения гиперплазии предстательной железы (ГПЖ) и нередко характеризуется рецидивирующим течением. В связи с ограниченной эффективностью повторных эндоскопических вмешательств сохраняется необходимость в разработке минимально инвазивных методов, направленных на профилактику повторного рубцевания и длительное сохранение проходимости шейки мочевого пузыря.

Цель исследования. Оценить эффективность этапной баллонной дилатации (БД) уретральным катетером с метилпреднизолоновым покрытием.

Материалы и методы. В проспективное наблюдательное исследование включены 56 пациентов с рецидивирующей РДШМП после трансуретральных вмешательств по поводу ГПЖ. Всем пациентам первым этапом выполняли трансуретральную инцизию рубцово-изменённого участка, после чего через 3 недели начинали программу этапной БД уретральным катетером с метилпреднизолоновым покрытием под трансректальным ультразвуковым контролем. Эффективность лечения оценивали по динамике IPSS, QoL, Qmax, объёму остаточной мочи (ООМ), а также по частоте рецидивов и показателям безрецидивной выживаемости.

Результаты. После 1-го курса лечения отмечено выраженное улучшение функциональных показателей: IPSS снизился с 17,4 до 8,4 балла, QoL — с 3,6 до 1,9 балла, ООМ — с 50,2 до 10,7 мл. У пациентов, которым потребовался 2-й курс БД, также зарегистрирована положительная динамика: IPSS уменьшился с 16,0 до 4,5 балла, QoL — с 3,0 до 1,6 балла, Qmax увеличилась с 10,5 до 20,9 мл/с, а ООМ снизился с 23,8 до 7,4 мл. После 1-го курса положительный эффект был достигнут у 44 (78,6%) пациентов. Повторный курс потребовался 12 пациентам, из которых у 7 был получен стабильный клинический результат. После 2 курсов непосредственная эффективность методики составила 91,1%, однако при медиане наблюдения 34,4 месяца итоговая эффективность составила 78,6%, а рецидив был зарегистрирован у 21,4% пациентов. По данным анализа Kaplan – Meier, безрецидивная выживаемость составила 91,1% через 12 месяцев, 80,4% через 24 месяца и 77,4% через 36 месяцев наблюдения; при этом основная часть рецидивов РДШМП регистрировалась в течение первых 2 лет после включения пациентов в программу этапной БД.

Заключение. Этапная баллонная дилатация уретральным катетером с метилпреднизолоновым покрытием после трансуретральной инцизии является перспективным минимально инвазивным методом лечения рецидивирующей рубцовой деформации шейки мочевого пузыря. Методика обеспечивает значимое улучшение субъективных и объективных показателей мочеиспускания у большинства пациентов, однако требует длительного динамического наблюдения, особенно в первые 2 года после начала лечения.

Ключевые слова: рубцовая деформация шейки мочевого пузыря; баллонная дилатация; метилпреднизолон; лекарственное покрытие; трансуретральная инцизия

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова» (0908). **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова» (Протокол №3 от 26 февраля 2021 года). **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в октябре 2013 года (Форталеа, Бразилия). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных. **Доступность данных.** Данные, подтверждающие результаты исследования, могут быть предоставлены авторами по обоснованному запросу.

Вклад авторов: Н.И. Сорокин — концепция и дизайн исследования, научное руководство, научное редактирование; О.Ю. Нестерова — проведение исследования, работа с данными, написание текста рукописи, программное обеспечение; С.Г. Кокнаев, А.В. Кадрев, А.А. Стригунов, Д.А. Цигура — проведение исследования, анализ данных, написание текста рукописи; Г.Б. Сухоруков, П.И. Прошин, А.С. Абдурашитов, О.А. Синдеева, А.А. Крицкий — обеспечение исследования, анализ данных, написание текста рукописи; А.А. Камалов — концепция исследования, привлечение финансирования, научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Ольга Юрьевна Нестерова; oy.nesterova@gmail.com

Поступила в редакцию: 26.02.2026. **Принята к публикации:** 14.07.2026. **Опубликована:** 26.08.2026.

Для цитирования: Сорокин Н.И., Кокнаев С.Г., Кадрев А.В., Нестерова О.Ю., Стригунов А.А., Цигура Д.А., Сухоруков Г.Б., Прошин П.И., Абдурашитов А.С., Синдеева О.А., Крицкий А.А., Камалов А.А. Результаты проспективного наблюдательного исследования по профилактике рецидивирующей рубцовой деформации шейки мочевого пузыря путём баллонной дилатации при использовании уретрального катетера с метилпреднизолоновым покрытием. *Вестник урологии*. 2026;14(4):34-50. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-34-50.

Balloon dilation with a methylprednisolone-coated urethral catheter for the prevention of recurrent bladder neck contracture: results of a prospective observational study

© Nikolay I. Sorokin ¹, Sergey G. Koknaev ^{1,2}, Alexey V. Kadrev ¹,
Olga Yu. Nesterova ¹, Andrey A. Strigunov ¹, Daria A. Tsigura ¹,
Gleb B. Sukhorukov ^{3,4}, Pavel I. Proshin ⁴, Arkadiy S. Abdurashitov ^{3,4},
Olga A. Sindeeva ³, Alexander A. Kritsky ⁴, Armais A. Kamalov ¹

¹ Lomonosov Moscow State University (Lomonosov University) [Moscow, Russia]

² Chelyabinsk Regional Clinical Hospital [Chelyabinsk, Russia]

³ Skolkovo Institute of Science and Technology [Moscow, Russia]

⁴ Scientific Center for Fundamental and Applied Research in Biomedicine "Lift Centre" [Moscow, Russia]

Abstract

Introduction. Bladder neck contracture (BNC) is a clinically significant late complication of transurethral surgical treatment for benign prostatic hyperplasia (BPH) and is often characterized by a recurrent course. Given the limited effectiveness of repeated endoscopic procedures, there remains a need to develop minimally invasive approaches aimed at preventing recurrent scarring and maintaining long-term bladder neck patency.

Objective. To evaluate the effectiveness of staged balloon dilation using a methylprednisolone drug-coated urethral catheter.

Materials & methods. This prospective observational study included 56 patients with recurrent BNC after transurethral interventions for BPH. As the first stage of treatment, all patients underwent transurethral incision of the scarred area, followed three weeks later by staged balloon dilation using a methylprednisolone drug-coated urethral catheter under transrectal ultrasound guidance. Treatment efficacy was assessed based on changes in IPSS, QoL, Qmax, post-void residual urine volume (PVR), recurrence rate, and recurrence-free survival.

Results. After the first treatment course, a marked improvement in functional parameters was observed: IPSS decreased from 17.4 to 8.4 points, QoL — from 3.6 to 1.9 points, and PVR — from 50.2 to 10.7 mL. Patients who required a second course of balloon dilation also demonstrated favorable dynamics: IPSS decreased from 16.0 to 4.5 points, QoL — from 3.0 to 1.6 points, Qmax increased from 10.5 to 20.9 mL/s, and PVR decreased from 23.8 to 7.4 mL. After the first course, a positive clinical effect was achieved in 44 patients (78.6%). A repeated course was required in 12 patients, of whom 7 achieved a stable clinical result. After two courses, the immediate effectiveness of the technique was 91.1%; however, at a median follow-up of 34.4 months, the final effectiveness was 78.6%, with recurrence recorded in 21.4% of patients. According to Kaplan—Meier analysis, recurrence-free survival was 91.1% at 12 months, 80.4% at 24 months, and 77.4% at 36 months. Most BNC recurrences occurred within the first 2 years after inclusion in the staged balloon dilation program.

Conclusion. Staged balloon dilation using a methylprednisolone drug-coated urethral catheter after transurethral incision is a promising minimally invasive treatment option for recurrent bladder neck contracture. The technique provides significant improvement in both subjective and objective voiding parameters in most patients; however, long-term follow-up is required, particularly during the first 2 years after treatment initiation.

Keywords: bladder neck contracture; balloon dilation; methylprednisolone; drug coating; transurethral incision

Funding. The study was conducted under the state assignment of Lomonosov University (0908). **Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of Lomonosov University (Protocol No. 3 dated February 26, 2021). **Ethical statement.** The study was conducted in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki, revised in October 2013 (Fortaleza, Brazil). **Informed consent.** All patients signed an informed consent form for participation in the study and the processing of their personal data. **Data availability.** Data supporting the research results can be provided by the authors upon reasonable request.

Authors' contribution: N. I. Sorokin — study concept and design, scientific supervision, scientific editing. O. Yu. Nesterova — data acquisition, data handling, drafting the manuscript, software development. S. G. Koknaev, A. V. Kadrev, A. A. Strigunov, D. A. Tsigura — data acquisition, data analysis, drafting the manuscript. G. B. Sukhorukov, P. I. Proshin, A. S. Abdurashitov, O. A. Sindeeva, A. A. Kritsky — provision of study resources, data analysis, drafting the manuscript. A. A. Kamalov — study concept, funding acquisition, scientific supervision.

✉ **Corresponding author:** Olga Yu. Nesterova; oy.nesterova@gmail.com

Received: 26.02.2026. **Accepted:** 14.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Sorokin N.I., Koknaev S.G., Kadrev A.V., Nesterova O.Yu., Strigunov A.A., Tsigura D.A., Sukhorukov G.B., Proshin P.I., Abdurashitov A.S., Sindeeva O.A., Kritsky A.A., Kamalov A.A. Balloon dilation with a methylprednisolone-coated urethral catheter for the prevention of recurrent bladder neck contracture: results of a prospective observational study. *Urology Herald*. 2026;14(4):34-50. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-34-50.

Введение

Гиперплазия предстательной железы (ГПЖ) является одним из наиболее распространенных урологических заболеваний у мужчин старшей возрастной группы. У пациентов старше 60 лет её частота превышает 50% и возрастает по мере старения населения [1]. Лечение симптоматической ГПЖ начинается с медикаментозной терапии, однако при недостаточной эффективности последней выполняются эндоскопические операции, направленные на устранение инфравезикальной обструкции (ИВО). Несмотря на развитие хирургических технологий, включая трансуретральную резекцию простаты (ТУРП), вапоризацию и энуклеацию предстательной железы, данные вмешательства могут сопровождаться послеоперационными осложнениями, одним из которых является рубцовая деформация шейки мочевого пузыря (РДШМП) [1].

РДШМП представляет собой рубцовое сужение в области шейки мочевого пузыря и прилежащего отдела задней уретры, приводящее к нарушению оттока мочи. Частота данного осложнения, по разным данным, достигает 10 – 15% [2, 3], а у пациентов с исходно небольшим объёмом предстательной железы может приближаться к 20% [1]. Клинически РДШМП проявляется прогрессированием ИВО, ухудшением мочеиспускания, снижением качества жизни, а в тяжёлых случаях — острой или хронической задержкой мочи.

Патогенез РДШМП до конца не изучен и, вероятно, связан с нарушением процессов заживления послеоперационной раны в зоне удалённой ГПЖ [4]. Важную роль могут играть расстройства микроциркуляции, локальная ишемия, избыточное образование соединительной ткани при термическом воздействии на область шейки мочевого пузыря во время операции. Среди

факторов риска описывают небольшой объём предстательной железы, инфекции мочевых путей, катетеризации в анамнезе, хронический простатит, курение, сопутствующие заболевания и технические особенности хирургического вмешательства [3, 5 – 9].

Основным эндоскопическим методом лечения РДШМП остаётся трансуретральная инцизия или резекция рубцовой ткани [10]. Эффективность таких вмешательств варьирует от 50% до 90% [11 – 13], однако у части пациентов возникает рецидив, требующий повторного лечения. При рефрактерном течении возможно выполнение реконструктивно-пластических операций, эффективность которых часто превышает 90%, но их применение ограничено технической сложностью и риском осложнений у возрастных пациентов с отягощённым соматическим статусом.

В связи с этим сохраняется интерес к менее инвазивным методам профилактики повторного рубцевания, одним из которых является баллонная дилатация (БД) [14, 15]. Методика программной БД РДШМП изучалась ранее сотрудниками Университетской клиники Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова [5, 16 – 19]. Авторами было предложено выполнение БД под ультразвуковым контролем с использованием уретрального катетера Foley после трансуретральной инцизии или резекции рубцового сужения. Предполагалось, что механическое расширение рубцового кольца способствует стабилизации просвета шейки мочевого пузыря на функционально приемлемом уровне [16]: эффективность подхода при 9-месячном наблюдении составила 83,3% [15].

Дальнейшим развитием данной технологии стало применение уретрального катетера с биополимерным покрытием,

содержащим микроконтейнеры с метилпреднизолоном. Высвобождение препарата происходит при растяжении баллона и под воздействием ультразвуковых волн, что позволяет сочетать механическую дилатацию с локальной доставкой противовоспалительного средства в область рубца [19, 20]. Однако клиническая эффективность такого подхода и сроки развития рецидивов РДШМП требуют дополнительного изучения. В связи с этим **целью настоящего исследования** стала оценка эффективности этапной БД уретральным катетером с метилпреднизолоновым покрытием.

Материалы и методы

Дизайн исследования. Исследование проведено в формате проспективного наблюдательного анализа. В него были включены 56 пациентов с РДШМП, развившейся после трансуретрального удаления ГПЖ, при этом у всех больных в анамнезе имелся как минимум один рецидив рубцового сужения, потребовавший оперативного лечения. Набор пациентов осуществлялся на базе Университетской клиники Медицинского научно-образовательного института ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова» — 36 (64,3%) человек и ГБУЗ «ЧОКБ» — 20 (35,7%) человек.

Все пациенты были включены в программу этапной БД РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием (метилпреднизолон). Первым этапом лечения выполняли трансуретральную инцизию рубцово-изменённого участка шейки мочевого пузыря. Для рассечения использовали либо тулиевый волоконный лазер FIBERLASE U3 (НПО «ИРЭ Полюс», Фрязино, РФ) в режиме 1 Дж, 30 Гц, 30 Вт, либо биполярную энергию с применением электрода PlasmaNeedle ("Olympus Medical Systems Corp.", Shinagawa City, Tokyo, Japan).

Через 3 недели после инцизии пациентам начинали выполнение сеансов БД под трансректальным ультразвуковым контролем. Перед каждой процедурой оценивали выраженность симптомов нижних мочевых путей по шкале IPSS, качество жизни по шкале QoL, максимальную скорость мочеиспускания по данным урофлоуметрии (Q_{max}), а также объём остаточной мочи (ООМ) по результатам УЗИ мочевого пузыря.

Повторные сеансы БД проводили с ин-

тервалом 3 – 6 недель с постепенным увеличением промежутков между процедурами. Продолжительность курса определяли индивидуально в зависимости от клинической динамики, выраженности симптомов и состояния рубцового процесса. Лечение продолжали до достижения стойкой стабилизации, которая характеризовалась удовлетворительным качеством мочеиспускания по субъективной оценке пациента, отсутствием клинически значимого увеличения ООМ и отсутствием признаков дальнейшего прогрессирования рубцового сужения.

Эффективность этапной БД оценивали комплексно, с учётом субъективных и объективных показателей. Клиническим успехом считали сохранение удовлетворительного мочеиспускания и качества жизни по данным IPSS и QoL при отсутствии значимого увеличения ООМ. Изолированное снижение Q_{max} без ухудшения симптоматики и без признаков нарушения опорожнения мочевого пузыря не расценивали как неэффективность лечения.

Рецидивом РДШМП считали повторное появление субъективно значимых симптомов инфравезикальной обструкции, сопровождавшееся ухудшением мочеиспускания и потребовавшее повторного оперативного вмешательства. При развитии рецидива пациента повторно включали в программу лечения: сначала выполняли повторную эндоскопическую инцизию рубцовой зоны по описанной методике, а через 3 недели начинали 2-й курс этапной БД по аналогичному протоколу. Схема дизайна исследования представлена на рисунке 1.

Уретральный катетер с лекарственным покрытием (метилпреднизолон). В исследовании использовали уретральный катетер с лекарственным покрытием, содержащим метилпреднизолон, разработанный совместно сотрудниками Центра био- и медицинских технологий Сколковского института науки и технологий и Университетской клиники Медицинского научно-образовательного института ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова» [19, 21, 22].

Покрытие катетера представляет собой тонкую полимерную плёнку из полимолочной кислоты толщиной от одного до нескольких микрон, в структуре которой расположены герметичные микроконтейнеры с лекарственным веществом. В ка-

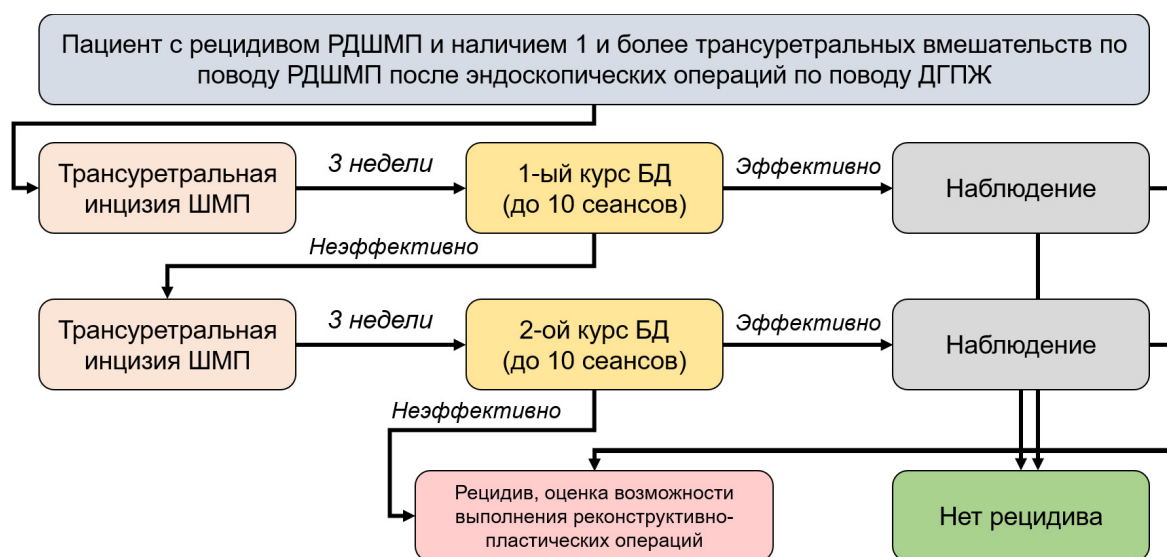


Рисунок 1. Схема дизайна исследования

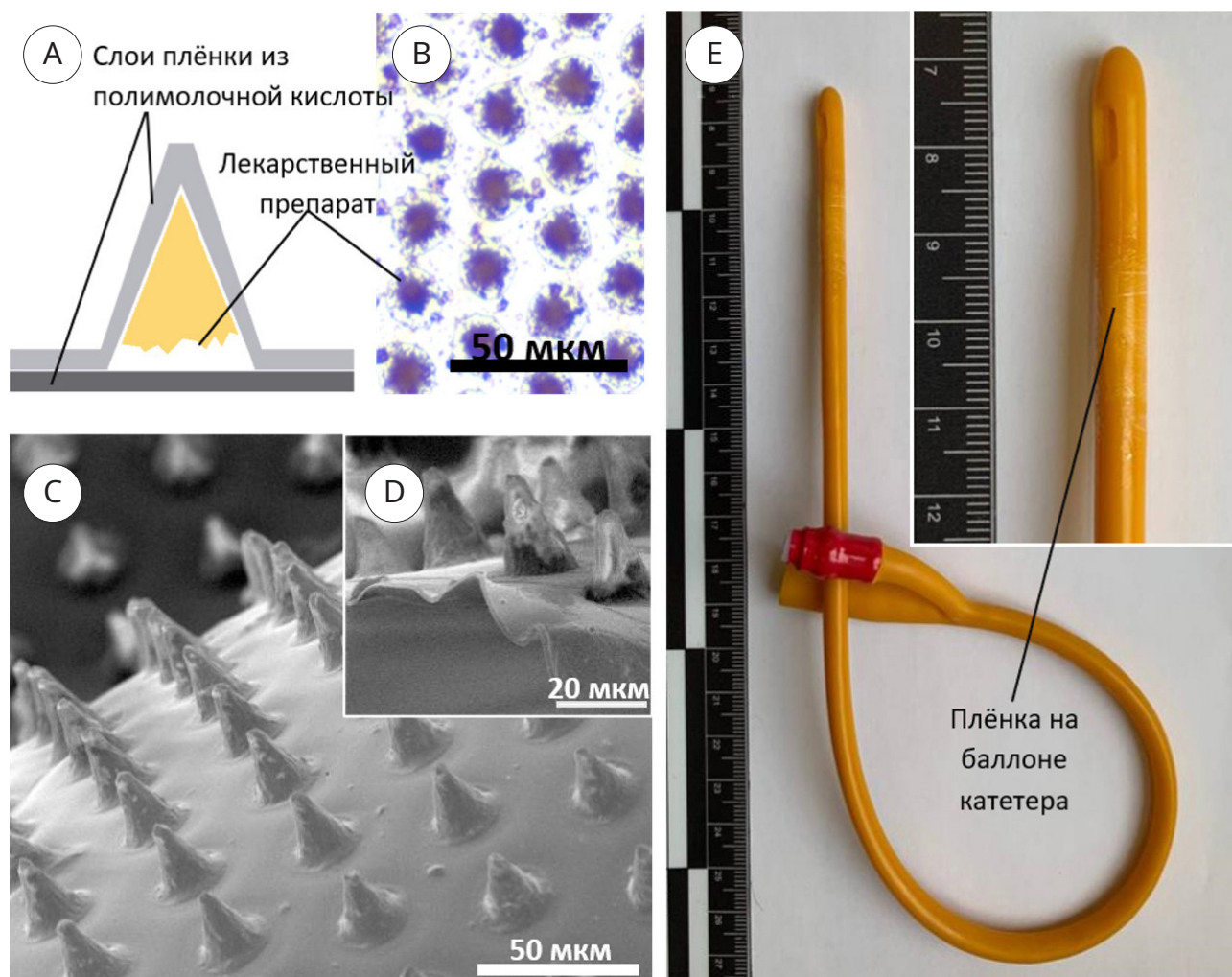


Рисунок 2. Уретральный катетер с лекарственным покрытием (метилпреднизолон): А — схема строения микроконтейнера из полимолочной кислоты с содержащимся в нём лекарственным веществом; В — микроконтейнеры после насыщения лекарственным веществом; С, D — типичные изображения поверхности плёнки, полученные с помощью сканирующей электронной микроскопии; Е — уретральный катетер с нанесённым покрытием [22]

Таблица 1. Клиническая характеристика выборки пациентов, включённых в программу этапной баллонной дилатации РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием

Параметры	Значения (n = 56)
Возраст, Ме [Q1 – Q3] лет	69,0 [64,0 – 73,3]
Объём простаты до операции, Ме [Q1 – Q3] см ³	53,0 [38,4 – 72,0]
Тип операции по поводу ГПЖ, % (n)	
ТУРП	58,9% (33)
лазерная энуклеация	33,9% (19)
биполярная энуклеация	7,1% (4)
Кол-во операций по поводу РДШМП в анамнезе, Ме [Q1 – Q3]	2,0 [1,0 – 3,0]
СД, % (n)	25,0% (14)
АГ, % (n)	73,2% (41)
ХСН, % (n)	14,3% (8)
ИБС, % (n)	23,2% (13)
Наличие цистостомы, % (n)	10,7% (6)
Инцизия перед 1-м курсом БД	
лазерная, % (n)	75,0% (42)
биполярная, % (n)	25,0% (14)
Инцизия перед 2-м курсом БД	
лазерная, % (n)	83,3% (10)
биполярная, % (n)	16,7% (2)

Примечание. ГПЖ — гиперплазия предстательной железы; ТУРП — трансуретральная резекция простаты; РДШМП — рубцовая деформация шейки мочевого пузыря; СД — сахарный диабет; АГ — артериальная гипертензия; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; ИБС — ишемическая болезнь сердца

честве активного компонента был выбран метилпреднизолон в форме лиофилизата, обладающий хорошей водорастворимостью, высокой биодоступностью, а также противовоспалительным и антипролиферативным действием. Контролируемое высвобождение препарата из микроконтейнеров осуществляется под воздействием диагностического ультразвука, для чего могут применяться стандартные ультразвуковые аппараты с трансректальным датчиком и рабочим диапазоном частот 3 – 12 МГц.

Клиническая характеристика выборки. Медиана возраста пациентов составила 69,0 лет, медиана объёма предстательной железы до первичного оперативного лечения — 53,0 см³. В структуре ранее выполненных вмешательств по поводу ГПЖ преобладала ТУРП, которая была проведена 33 (58,9%) пациентам; лазерная энуклеация — 19 (33,9%), биполярная энуклеация — 4 (7,1%). Медиана количества операций составила 2,0, что указывает на рецидивирующий характер заболевания в исследуемой группе. Среди сопутствующих заболеваний наиболее часто встречались артериальная

гипертензия — у 41 (73,2%) пациента, сахарный диабет — у 14 (25,0%), ишемическая болезнь сердца — у 13 (23,2%) и хроническая сердечная недостаточность — у 8 (14,3%). Цистостомический дренаж на момент включения имели 6 (10,7%) пациентов.

Перед 1-м курсом БД трансуретральную инцизию рубцовой зоны чаще выполняли лазерным способом — у 42 (75,0%) пациентов, тогда как биполярную инцизию применили у 14 (25,0%) больных. Среди пациентов, которым потребовался 2-й курс БД, лазерная инцизия также преобладала и была выполнена у 10 из 12 пациентов (83,3%), а биполярная — у 2 (16,7%) пациентов (табл. 1).

Статистический анализ. Статистический анализ выполняли в среде RStudio (версия 2025.05.1+513) с использованием языка программирования R версии 4.4.2 (“The R Foundation for Statistical Computing”, Vienna, Austria). Нормальность распределения проверяли с помощью теста Shapiro-Wilk. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Ме) и нижнего и верхнего квартилей [Q1; Q3]. Качественные признаки описывали абсолютным числом наблюдений (n) и долей пациентов (%); для их сравнения в связанных выборках применялся критерий McNemar. Показатели, оценивавшиеся неоднократно в процессе лечения, анализировали с помощью линейных смешанных моделей, что позволило учитывать повторный характер измерений у одного пациента и корреляцию между ними. В модели этап лечения рассматривали как фиксированный фактор, а индивидуальный пациент — как случайный эффект. Значимость различий между этапами оценивали с применением дисперсионного анализа моделей (ANOVA). Для представления динамики использовали скорректированные средние значения (LS-средние) с 95% доверительными интервалами (ДИ), что обеспечивало корректную оценку показателей при различном числе наблюдений на отдельных этапах. Безрецидивную выживаемость изучали методом Kaplan – Meier с построением соответствующих кривых и таблиц дожития; для разных сроков наблюдения рассчитывали показатели безрецидивного течения с 95% ДИ. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$ при $\alpha = 0,05$.

Результаты

Суммарно 56 пациентам было выполнено 327 сеансов БД РДШМП после предварительной инцизии последней в рамках 1-го курса БД. Среднее количество сеансов БД на 1 пациента составило 5,8 (стандартное отклонение — 2,1), медиана — 6 сеансов. Максимальное количество — 10, минимальное — 2.

2-й курс БД РДШМП был проведён 12 пациентам, которым суммарно выполнили 52 сеанса. Среднее количество сеансов 4,3 (стандартное отклонение — 2,2), медиана — 5 сеансов. Максимальное количество — 7, минимальное — 1. Распределение пациентов в зависимости от количества выполненных сеансов БД представлено в таблице 2.

Из 56 пациентов, включённых в исследование, у 44 после 1-го курса этапной БД рецидива РДШМП зарегистрировано не было, что позволило прекратить дальнейшее выполнение БД в связи со стабилизацией рубцового кольца и перевести пациентов на динамическое наблюдение. У 12 пациентов

Таблица 2. Распределение пациентов в зависимости от количества проведённых сеансов баллонной дилатации РДШМП

Кол-во сеансов	1-й курс (n = 56)	2-й курс (n = 12)
	% (n)	
1	–	8,3% (1)
2	10,7% (6)	25,0% (3)
3	8,9% (5)	8,3% (1)
4	–	8,3% (1)
5	3,6% (2)	–
6	48,2% (27)	33,3% (4)
7	16,1% (9)	16,7% (2)
8	3,6% (2)	–
9	1,8% (1)	–
10	7,1% (4)	–

1-й курс оказался недостаточно эффективным, в связи с чем им была повторно выполнена инцизия РДШМП с последующим началом 2-го курса этапной БД (рис. 3).

В ходе 2-го курса у 7 пациентов удалось достичь стабилизации просвета на уродинамически приемлемом уровне, тогда как у 5 пациентов был зафиксирован рецидив,



Рисунок 3. Схема лечения и наблюдения за пациентами с РДШМП после этапной баллонной дилатации уретральным катетером с лекарственным покрытием

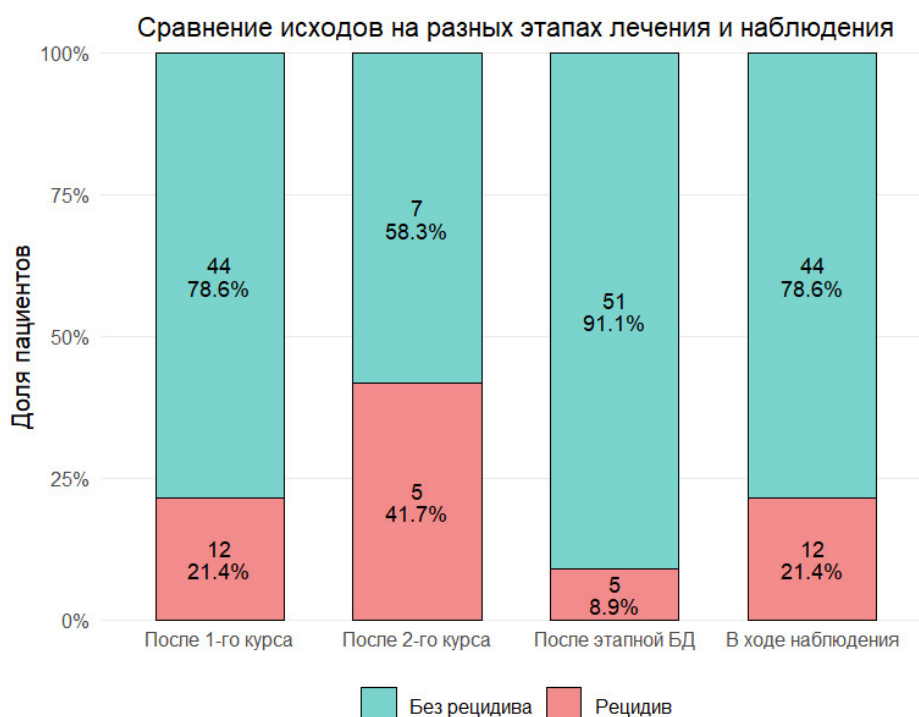


Рисунок 4. Частота рецидивов РДШМП на разных этапах лечения и наблюдения за пациентами после этапной баллонной дилатации уретральным катетером с лекарственным покрытием в различные периоды наблюдения

и лечение было признано unsuccessful. В дальнейшем среди пациентов с первоначально успешным результатом БД наблюдение продолжалось не менее 2 лет; медиана срока наблюдения составила 34,4 месяца, среднее значение — 36,7 месяца. За этот период рецидив РДШМП развился у 7 пациентов: у 5 — после успешного 1-го курса БД и у 2 — после успешного 2-го курса. Таким образом, общее число пациентов с рецидивом РДШМП после этапной БД уретральным катетером с лекарственным покрытием (метилпреднизолон) составило 12 человек: 5 — в ходе 2-го курса БД, 5 — после успешного 1-го курса в период последующего наблюдения и 2 — после успешного 2-го курса при дальнейшем наблюдении.

Анализ частоты рецидивов РДШМП (рис. 4) после этапной БД с применением катетера с лекарственным покрытием показал, что после 1-го курса лечения положительный результат был достигнут у 78,6% пациентов. Проведение 2-го курса у больных с недостаточным эффектом первого этапа позволило увеличить суммарную эффективность методики до 91,1%, что было статистически значимо выше по сравнению с результатами одного курса БД (p по критерию McNemar = 0,008). Вместе с тем эффективность повторного курса среди па-

циентов с исходно unsuccessful 1-м курсом была ниже и составила 58,3%. При дальнейшем наблюдении частота рецидивов увеличилась до 21,4%, в связи с чем итоговая эффективность этапной БД с использованием катетера с лекарственным покрытием составила 78,6%.

На рисунке 5 в виде потоковой диаграммы представлен последовательный клинический маршрут пациентов, проходивших этапную БД по поводу рецидивирующей РДШМП. Данная визуализация позволяет проследить не только непосредственный ответ на 1-й и 2-й курсы лечения, но и дальнейшее перераспределение пациентов в ходе последующего наблюдения. Основной поток формируют больные, у которых уже после 1-го курса БД был достигнут стабильный клинический эффект, и необходимость в повторном вмешательстве отсутствовала; именно эта группа вносит наибольший вклад в итоговое число пациентов без рецидива. Отдельным направлением показаны пациенты с ранним рецидивом после 1-го курса, для которых лечебная тактика была продолжена за счёт выполнения повторной инцизии и 2-го курса БД. Внутри этого потока также отмечается неоднородность исходов: у части пациентов повторная БД позволила стабилизировать

Общее число пациентов: n = 56

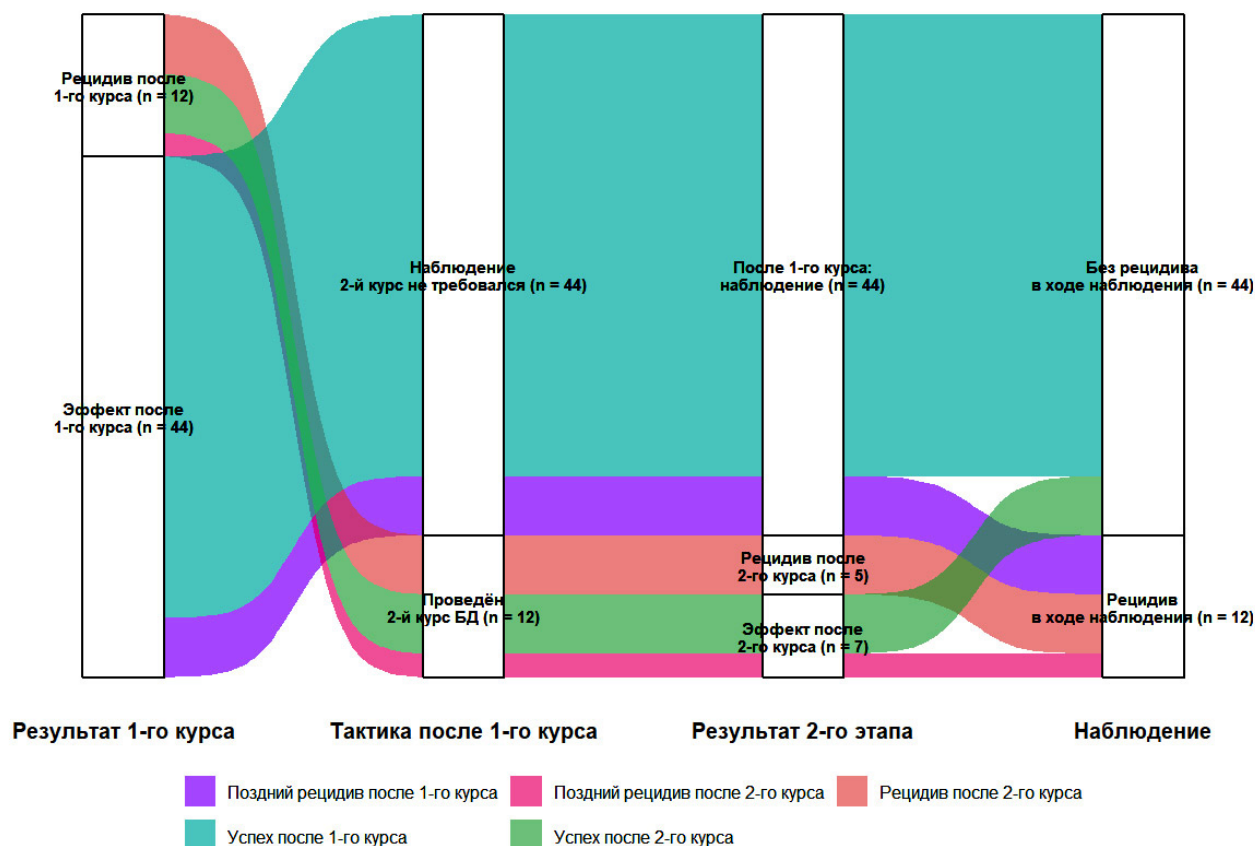


Рисунок 5. Клинический маршрут пациентов в ходе выполнения этапной баллонной дилатации РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием

рубцовое кольцо, тогда как у остальных сформировался повторный рецидив. Дополнительно диаграмма отражает поздние рецидивы, возникшие уже после первоначально успешного завершения лечения, что подчёркивает необходимость длительного динамического контроля даже при достижении удовлетворительного функционального результата. Таким образом, рисунок демонстрирует не только конечное соотношение успешных и неуспешных исходов, но и этапность формирования этих результатов на разных временных точках лечения и наблюдения.

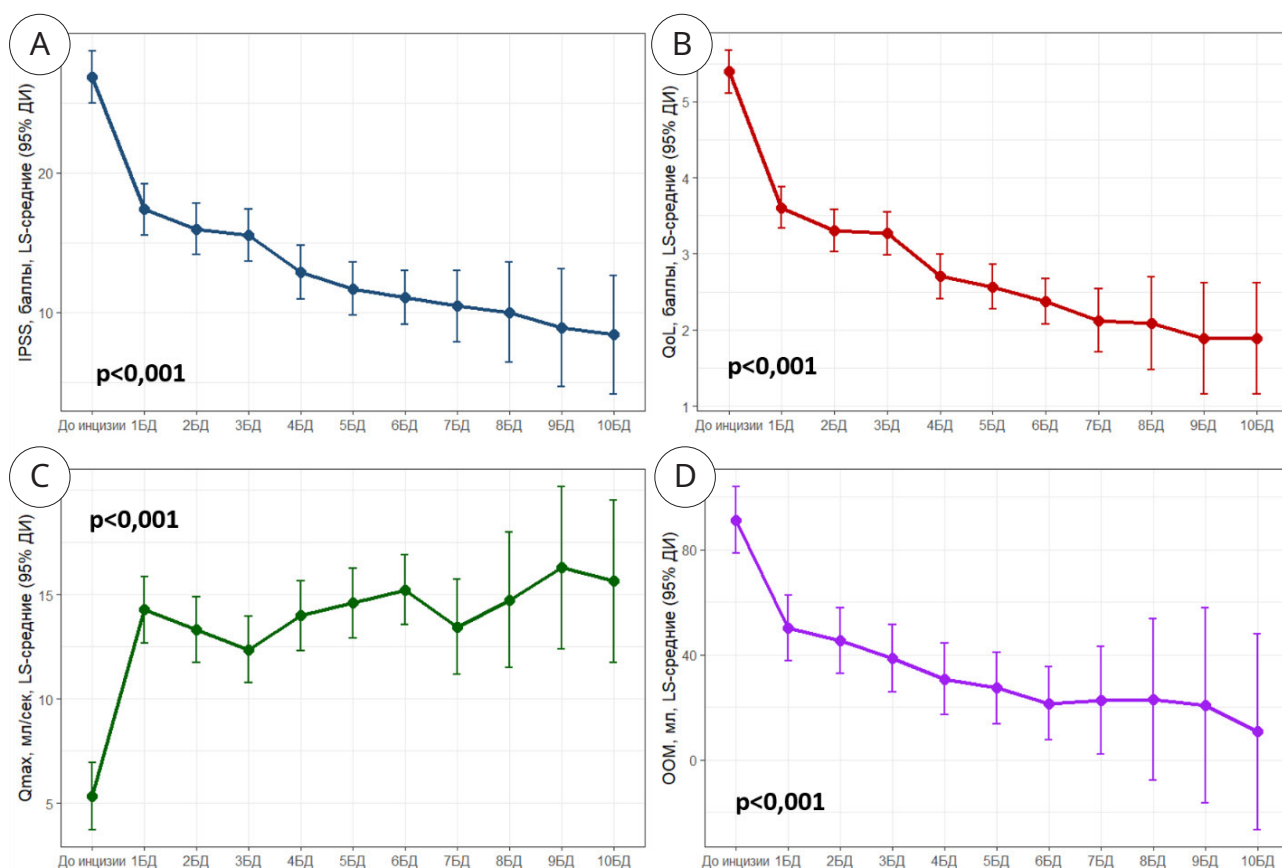
Динамика изменения качества мочеиспускания по IPSS, качества жизни по QoL, урофлоуметрии с оценкой Qmax и УЗИ мочевого пузыря с определением OOM в ходе 1-го курса БД представлены в таблице 3. Анализ динамики функциональных показателей мочеиспускания показал, что включение пациентов в программу БД после выполнения трансуретральной инцизии сопровождалось выраженным клиниче-

ским улучшением уже к моменту первого сеанса. Так, средний балл IPSS снизился с 26,9 до 17,4, показатель QoL — с 5,5 до 3,6, OOM уменьшился с 91,3 до 50,2 мл, тогда как Qmax, напротив, увеличилась с 5,4 до 14,3 мл/с. Все указанные изменения были статистически значимыми. В дальнейшем на фоне проведения повторных сеансов БД отмечалась постепенная положительная динамика субъективных и объективных параметров мочеиспускания: к 10-му сеансу IPSS снизился до 8,4 балла, QoL — до 1,9 балла, Qmax увеличилась до 15,6 мл/с, а OOM уменьшился до 10,7 мл. При этом наиболее отчётливое дополнительное улучшение после начала БД наблюдалось преимущественно на ранних этапах программы, особенно между 3-м и 4-м сеансами, тогда как в последующем статистически значимые различия между отдельными сеансами выявлялись реже. Вероятно, это отражает достижение основного клинического эффекта в раннем периоде после инцизии и первых сеансов БД с последующей стабилизацией

Таблица 3. Динамика основных клинических, уродинамических и инструментальных показателей пациентов в ходе выполнения 1-го курса баллонной дилатации РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием

Сеансы	IPSS	QoL	Qmax	OOM
Исходно	26,9 (25,0 – 28,7)	5,4 (5,1 – 5,7)	5,4 (3,7 – 7,0)	91,3 (78,5 – 104,1)
1 БД	17,4 (15,5 – 19,2)	3,6 (3,3 – 3,9)	14,3 (12,7 – 15,8)	50,2 (37,7 – 62,7)
2 БД	16,0 (14,1 – 17,8)	3,3 (3,0 – 3,6)	13,3 (11,8 – 14,9)	45,2 (32,7 – 57,7)
3 БД	15,5 (13,7 – 17,4)	3,3 (3,0 – 3,5)	12,4 (10,8 – 14,0)	38,6 (25,8 – 51,4)
4 БД	12,9 (10,9 – 14,8)	2,7 (2,4 – 3,0)	14,0 (12,3 – 15,7)	30,7 (17,0 – 44,3)
5 БД	11,7 (9,8 – 13,6)	2,6 (2,3 – 2,9)	14,6 (12,9 – 16,3)	27,3 (13,6 – 40,9)
6 БД	11,1 (9,2 – 13,0)	2,4 (2,1 – 2,7)	15,2 (13,5 – 16,9)	21,4 (7,5 – 35,3)
7 БД	10,4 (7,9 – 13,0)	2,1 (1,7 – 2,5)	13,5 (11,2 – 15,7)	22,5 (2,1 – 43,0)
8 БД	10,0 (6,4 – 13,6)	2,1 (1,5 – 2,7)	14,8 (11,5 – 18,0)	22,9 (-8,0; 53,7)
9 БД	8,9 (4,7 – 13,1)	1,9 (1,2 – 2,6)	16,3 (12,4 – 20,2)	20,7 (-16,6; 58,0)
10 БД	8,4 (4,2 – 12,6)	1,9 (1,2 – 2,6)	15,6 (11,8 – 19,5)	10,7 (-26,6; 48,0)

Примечание. 1) данные представлены в виде LS-средних с 95% ДИ; 2) БД — баллонная дилатация; IPSS — International Prostate Symptom Score | Международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы в баллах; QoL — Quality of life | индекс качества жизни, связанный с расстройствами мочеиспускания; Qmax — максимальная скорость потока мочи; OOM — объем остаточной мочи

**Рисунок 6.** Динамика основных показателей в ходе выполнения 1-го курса этапной баллонной дилатации РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием: А — выраженность нарушений мочеиспускания по IPSS; В — качество жизни по QoL; С — максимальная скорость мочеиспускания; Д — объем остаточной мочи

рубцового процесса, а также может быть частично связано с уменьшением числа пациентов на поздних этапах наблюдения.

Графическая оценка динамики функциональных результатов в ходе первого

курса этапной БД РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием (метилпреднизолоном) продемонстрировала однонаправленное улучшение как субъективных, так и объективных показателей

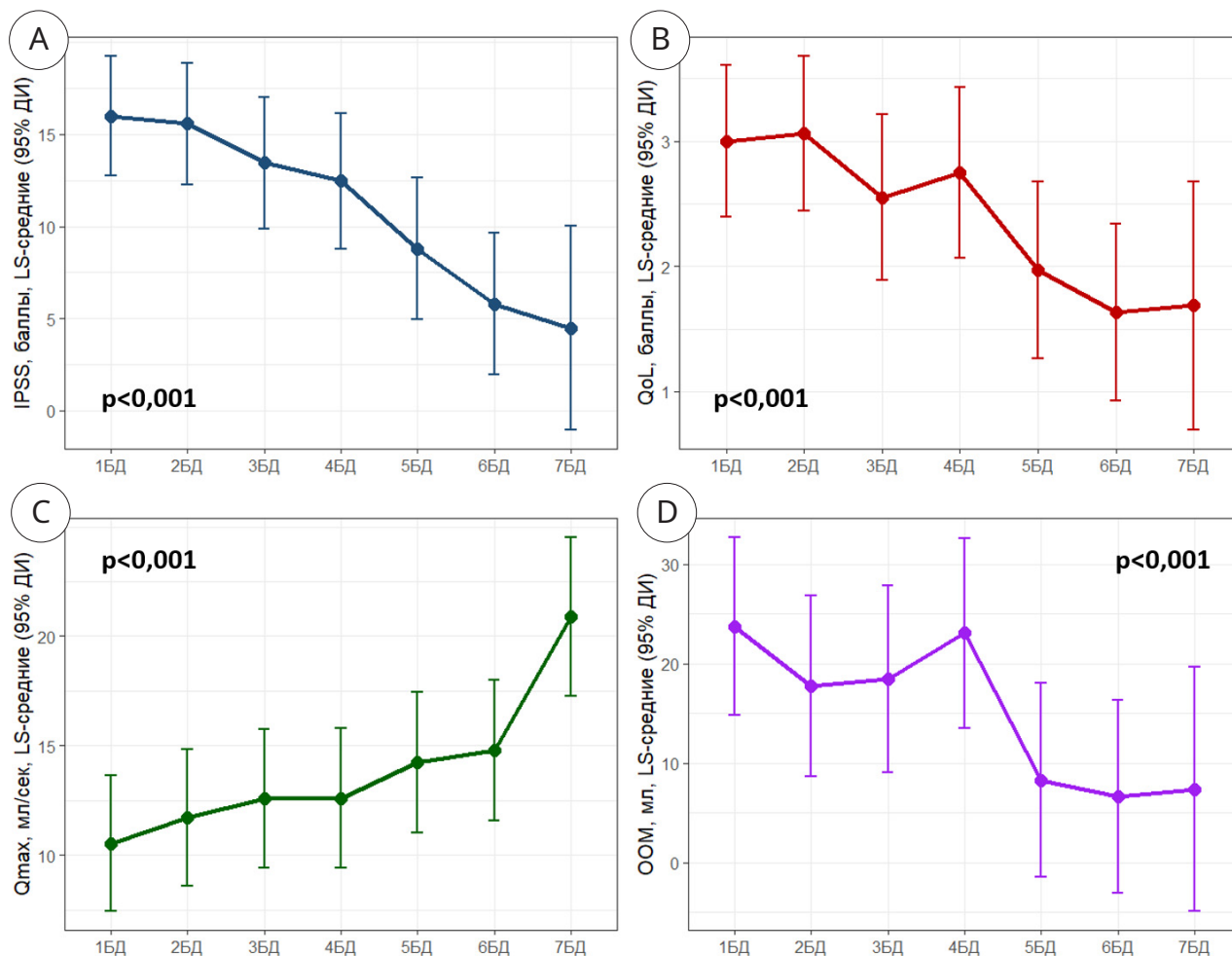


Рисунок 7. Динамика основных показателей в ходе выполнения 2-го курса этапной баллонной дилатации РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием: А — выраженность нарушений мочеиспускания по IPSS; В — качество жизни по QoL; С — максимальная скорость мочеиспускания; Д — объем остаточной мочи

мочеиспускания (рис. 6). На протяжении наблюдения отмечалось последовательное снижение выраженности симптомов по шкале IPSS и улучшение качества жизни по шкале QoL, что отражало уменьшение клинической тяжести нарушений мочеиспускания и субъективного дискомфорта пациентов: общая динамика обоих показателей была статистически значимой ($p < 0,001$). Аналогичные положительные изменения были получены при анализе урофлоуметрических данных: Qmax постепенно увеличивалась в течение 1-го курса БД, что свидетельствовало об улучшении проходимости нижних мочевых путей и также имело статистически значимую общую динамику ($p < 0,001$). ООМ последовательно снижался, демонстрируя тенденцию к восстановлению более эффективного опорожнения мочевого пузыря, при этом, несмотря на статистически значимое общее

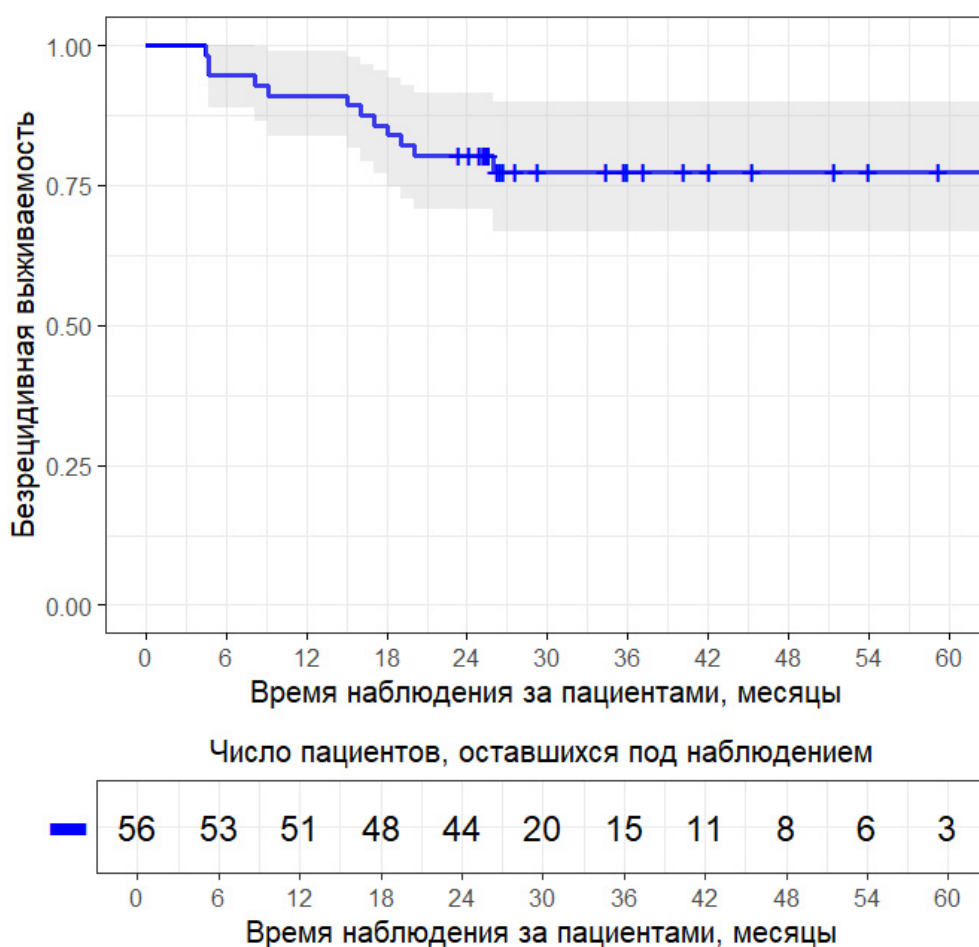
снижение ООМ, различия между отдельными последовательными измерениями не всегда достигали уровня значимости, что, вероятно, было связано с выраженной вариабельностью данного показателя и широкими доверительными интервалами. В целом представленные графики подтверждают, что основной клинический эффект формировался преимущественно на первых сеансах лечения, с последующей стабилизацией после 4-го сеанса БД, когда дальнейшие изменения сохраняли положительное направление, но становились менее выраженными статистически.

Во время 2-го курса этапной БД РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием сохранялась положительная динамика всех оцениваемых функциональных показателей (рис. 7, табл. 4). Несмотря на отсутствие статистически значимых различий между большинством последо-

Таблица 4. Динамика основных клинических, уродинамических и инструментальных показателей пациентов в ходе выполнения 2-го курса баллонной дилатации РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием

Сеансы	IPSS	QoL	Qmax	OOM
1 БД	16,0 (12,8 – 19,2)	3,0 (2,4 – 3,6)	10,5 (7,4 – 13,6)	23,8 (14,8 – 32,7)
2 БД	15,6 (12,3 – 18,9)	3,1 (2,4 – 3,7)	11,7 (8,6 – 14,8)	17,8 (8,7 – 26,8)
3 БД	13,5 (9,9 – 17,0)	2,5 (1,9 – 3,2)	12,6 (9,4 – 15,7)	18,5 (9,1 – 27,9)
4 БД	12,5 (8,8 – 16,2)	2,7 (2,1 – 3,4)	12,6 (9,4 – 15,8)	23,1 (13,5 – 32,6)
5 БД	8,8 (4,9 – 12,6)	2,0 (1,2 – 2,7)	14,2 (11,0 – 17,5)	8,3 (-1,5; 18,0)
6 БД	5,8 (1,9 – 9,6)	1,6 (0,9 – 2,3)	14,8 (11,6 – 18,0)	6,6 (-3,1; 16,4)
7 БД	4,5 (-1,1; 10,0)	1,7 (0,7 – 2,7)	20,9 (17,3 – 24,5)	7,4 (-4,9; 19,7)

Примечание. 1) данные представлены в виде LS-средних с 95% ДИ; 2) БД — баллонная дилатация; IPSS — International Prostate Symptom Score | Международная система суммарной оценки заболеваний предстательной железы в баллах; QoL — Quality of life | индекс качества жизни, связанный с расстройствами мочеиспускания; Qmax — максимальная скорость потока мочи; OOM — объем остаточной мочи

**Рисунок 8.** Кривая Kaplan – Meier для оценки безрецидивной выживаемости пациентов с рецидивирующей РДШМП, перенёвшие этапную баллонную дилатацию уретральным катетером с лекарственным покрытием

вательных сеансов, при сравнении исходных значений 2-го курса с показателями перед завершающим сеансом отмечалось выраженное улучшение: IPSS снизился с 16,0 до 4,5 балла, QoL — с 3,0 до 1,7 балла, Qmax увеличилась с 10,5 до 20,9 мл/с, а OOM уменьшился с 23,8 до 7,4 мл. При

этом OOM на всём протяжении курса оставался в пределах референсных значений, что указывает на сохранение адекватного опорожнения мочевого пузыря. В целом полученные данные подтвердили значимое улучшение каждого из изучаемых параметров в течение 2-го курса БД, что свиде-

Таблица 5. Показатели безрецидивной выживаемости пациентов после этапной баллонной дилатации РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием в различные сроки наблюдения

Сроки наблюдения, месяцы	Число пациентов, оставшихся под наблюдением	Риск события		Выживаемость, % (95% ДИ)
		Абс.	%	
3	56	0	0%	100% (100 – 100)
6	53	3	5,4%	94,6 (88,94 – 100)
12	51	5	8,9%	91,1 (83,94 – 98,9)
18	48	9	16,1%	83,9 (74,84 – 94,1)
24	44	11	19,6%	80,4 (70,64 – 91,5)
36	15	12	22,6%	77,4 (66,74 – 89,8)
48	8	12	22,6%	77,4 (66,74 – 89,8)
60	2	12	22,6%	77,4 (66,74 – 89,8)

тельствует о дальнейшем функциональном восстановлении мочеиспускания и закреплении эффекта проведённого лечения.

Кривая Kaplan – Meier и анализ безрецидивной выживаемости после этапной БД при рецидивирующей РДШМП показали, что рецидивы заболевания распределялись во времени неравномерно и преимущественно возникали в первые 2 года наблюдения (рис. 8, табл. 5). В течение первых 3 месяцев повторного сужения зарегистрировано не было, поэтому безрецидивная выживаемость составила 100%; к 6 месяцам она снизилась до 94,6%, к 12 месяцам — до 91,1%, а к 24 месяцам — до 80,4%. В дальнейшем темпы снижения кривой становились менее выраженными: через 36 месяцев вероятность сохранения безрецидивного течения составляла 77,4%, после чего показатель оставался относительно стабильным вплоть до 5-летнего срока наблюдения. Совокупная частота рецидивов к 60 месяцам достигла 22,6%, что указывает на наибольшую клиническую значимость первых 24 месяцев после лечения как периода максимального риска повторного развития РДШМП; при отсутствии рецидива в этот временной интервал вероятность длительного сохранения достигнутого эффекта существенно возрастала.

Обсуждение

В настоящем исследовании эффективность этапной БД РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием (метилпреднизолоном) оценивалась по отсутствию клинически значимого рециди-

ва. Под рецидивом понималось повторное появление симптомов инфравезикальной обструкции с ухудшением качества мочеиспускания и необходимостью повторного оперативного вмешательства. Успешным результатом считали удовлетворительные показатели IPSS и QoL при отсутствии клинически значимого увеличения ООМ. Изолированное снижение Qmax без ухудшения симптоматики и признаков неполного опорожнения мочевого пузыря не рассматривалось как неэффективность лечения. Основным результатом работы стало подтверждение клинической эффективности этапной БД после предварительной трансуретральной инцизии. Уже в ходе 1-го курса отмечено выраженное улучшение функциональных показателей: IPSS снизился с 17,4 до 8,4 балла, QoL — с 3,6 до 1,9 балла, а ООМ — с 50,2 до 10,7 мл. У пациентов, которым потребовался 2-й курс БД, также наблюдалась положительная динамика, что подтверждает возможность повторного применения методики при недостаточном эффекте 1-го этапа. Вместе с тем раннее улучшение мочеиспускания не всегда означало стойкое отсутствие рецидива. Повторное рубцевание в процессе 1-го курса БД возникло у 21,4% пациентов, а среди больных, направленных на 2-й курс, — у 41,7%. После двух курсов кумулятивная частота рецидива составила 8,9%, а эффективность методики достигала 91,1%, однако при медиане наблюдения 34,4 месяца итоговая эффективность снизилась до 78,6%. Анализ безрецидивной выживаемости показал, что наибольший риск повторного развития РДШМП приходился на первые 24 месяца, после чего снижение кривой было минимальным. Следовательно, методика обеспечивает выраженный ранний клинический эффект и удовлетворительную долгосрочную результативность у большинства пациентов, но требует динамического контроля, особенно в первые 2 года.

Наиболее близкой по дизайну является работа Sh.A. Abbosov et al. (2022), в которую были включены 110 пациентов с рецидивирующей РДШМП [5]. После инцизии ШМП 45 пациентам выполнялась этапная БД стандартным катетером Foley без лекарственного покрытия, а 65 больных получали только терапию альфа-адреноблокаторами. Курс БД начинался через 1 месяц после инцизии и включал 4 процедуры — через 1, 2,

3 и 6 месяцев. Через 3 месяца после завершения БД рецидив отмечался у 13,3% пациентов группы БД и у 32,3% контрольной группы ($p < 0,05$), что соответствовало эффективности 86,7% [23]. Более высокий показатель по сравнению с настоящим исследованием, вероятно, связан с коротким сроком наблюдения, составившим 9 месяцев после инцизии. Кроме того, в работе Sh.A. Abbosov et al. (2022) не предусматривалось повторное включение пациентов в программу БД при рецидиве, тогда как в настоящем исследовании такой подход позволил дополнительно оценить эффективность 2-го курса. При минимальном наблюдении 2 года и медиане 34,4 месяца частота рецидивов в нашей работе составила 21,4%, а итоговая эффективность — 78,6%, что отражает более строгую оценку отдалённых исходов.

Важным компонентом исследования стала оценка динамики IPSS, QoL, Qmax и ООМ в процессе этапной БД. Полученные данные показали улучшение как субъективных, так и объективных параметров мочеиспускания: снижение IPSS отражало уменьшение выраженности СНМП, уменьшение QoL — улучшение качества жизни, а увеличение Qmax и снижение ООМ — восстановление проходимости ШМП. Сходные результаты представлены Ш.А. Аббосовым и соавт. (2024): средний IPSS до БД составлял 20,1 балла, а после третьего сеанса снижался до 13,7 балла [23]. В более ранней работе этой группы на 16 пациентах IPSS между 1-м и 3-м сеансами БД уменьшался с 18,3 до 16,1 балла, а Qmax увеличивалась с 8,4 до 10,3 мл/с [24]. Эффективность программной БД стандартным катетером Foley без покрытия также была представлена в кандидатской диссертации Ш.А. Аббосова 2023 года на выборке из 45 пациентов [25].

Перспективность лекарственно-покрытых баллонных устройств подтверждается исследованием E.K. Berg et al. (2025) [26]. В нём сравнивали 65 пациентов после однократной БД катетером Optilume с покрытием паклитакселом и 76 пациентов после стандартной трансуретральной инцизии. Через 15 месяцев рецидив выявлен у 9 (18,8%) пациентов группы БД и у 27 (42,9%) пациентов группы инцизии. Использование Optilume снижало вероятность рецидива в 2,5 раза по сравнению со стандартной инцизией (OR = 0,40; 95%

ДИ 0,19 – 0,98; $p = 0,021$) [26]. Эти данные поддерживают саму концепцию локального лекарственного воздействия на зону рубцевания, хотя в настоящей работе применялся другой вариант покрытия — метилпреднизолон.

Поскольку трансуретральная инцизия ШМП остаётся одним из основных эндоскопических методов лечения РДШМП после операций по поводу ГПЖ, сопоставление с её результатами представляется важным [3, 27]. В настоящей работе инцизия являлась первым этапом лечения, после которого через 3 недели начиналась программная БД для профилактики повторного рубцевания. Одним из наиболее крупных исследований по данной теме является работа D. Castellani et al. (2024), включившая 372 пациента из 12 центров [28]. В течение 1 года после инцизии РДШМП, потребовавшая дилатации, развилась у 1,6% пациентов, а после повторной инцизии — у 5,6%; суммарная частота рецидива составила 7,2%, а эффективность вмешательства — 92,8%. При этом использование ножа Kolling повышало риск рецидива в 3,6 раза и риск послеоперационного недержания в 3,9 раза. В настоящем исследовании частота рецидивов сразу после завершения БД была сопоставимой и составила 8,9%, однако при более длительном наблюдении с медианой 34,4 месяца увеличилась до 21,4%.

Высокие показатели эффективности инцизии также представлены S.W. Nealon et al. (2022) [29]. В исследование вошли 123 пациента, при этом только 22,3% имели РДШМП после трансуретральных вмешательств, а остальные перенесли радикальную простатэктомию и / или лучевую терапию. После первой инцизии успех был достигнут у 82,1% пациентов, а после повторного вмешательства общий показатель составил 94,3%. Однако критерием успеха была проходимость ШМП для цистоскопа 16 Fr уже через 2 месяца после операции, что ограничивает сопоставимость с настоящей работой, где минимальный срок наблюдения составлял 2 года. При медиане 34,4 месяца в нашей выборке частота рецидивов составила 21,4%, а безрецидивная выживаемость через 12, 24 и 36 месяцев — 91,1%, 80,4% и 77,4% соответственно.

В работе D. Ramirez et al. (2013) изучалась комбинация однократной БД катетером Uromax 24 Fr и трансуретральной инцизии

ножом Kolling [13]. В выборку вошли 50 пациентов, причём у 78% уже имелись неэффективные инцизии в анамнезе. Через 2 месяца рецидив выявлен у 28% пациентов; при среднем наблюдении 12,9 месяца 72% больных не нуждались в повторных операциях. В сравнении с этими данными в настоящем исследовании частота рецидивов была ниже — 21,4%, несмотря на более продолжительное наблюдение: минимум 2 года, медиана 34,4 месяца, среднее значение 36,7 месяца, диапазон 23,4 – 66,0 месяца.

J. Sun et al. (2023) описали сочетание гольмиевой лазерной инцизии РДШМП с БД столбчатым уретральным катетером [14]. У 41 пациента IPSS снизился с 24,7 до 9,5 и 8,9 балла через 1 и 6 месяцев, QoL — с 4,2 до 1,8 и 1,2 балла, Qmax увеличилась с 6,7 до 21,8 мл/с, а ООМ уменьшился с 55,1 до 20,1 мл. В настоящем исследовании динамика была аналогичной, но оценивалась непосредственно в ходе этапной БД: IPSS снижался с 17,4 перед первым сеансом до 12,9 перед четвёртым и до 8,4 перед десятым. В работе J. Sun et al. (2023) повторная инцизия из-за рецидива через 12 месяцев потребовалась одному пациенту (2,4%) [14]. Более благоприятный результат может объясняться коротким периодом наблюдения, поскольку основные показатели оценивались преимущественно в течение 6 месяцев.

Таким образом, полученные данные показывают, что этапная БД уретральным катетером с лекарственным покрытием метилпреднизолоном обеспечивает выраженное функциональное улучшение и сопоставимые ранние результаты с другими эндоскопическими подходами к лечению РДШМП. При этом длительное наблюдение позволило выявить рост частоты рецидивов в отдалённом периоде и показать, что оценка эффективности только в первые месяцы после вмешательства может завышать результативность лечения.

Наиболее значимым периодом контроля являются первые 24 месяца, когда формируется основная часть рецидивов. Сочетание трансуретральной инцизии и последующей этапной БД с лекарственным покрытием можно рассматривать как перспективный эндоскопический вариант лечения рецидивирующей РДШМП, требующий дальнейшего изучения в сравнительных исследованиях с длительным наблюдением.

Заключение

Таким образом, результаты настоящего исследования показали, что этапная баллонная дилатация РДШМП уретральным катетером с лекарственным покрытием метилпреднизолоном после предварительной трансуретральной инцизии является клинически эффективным способом восстановления и поддержания проходимости шейки мочевого пузыря у большинства пациентов с рецидивирующим рубцовым сужением. Эффективность лечения составила 91,1%, однако при длительном наблюдении с медианой 34,4 месяца итоговая частота сохранения безрецидивного результата снизилась до 78,6%. Наиболее уязвимым периодом являются первые 24 месяца после включения в программу лечения, поскольку именно в этот интервал формируется основная часть повторных сужений; в дальнейшем показатели безрецидивной выживаемости остаются относительно стабильными. Полученные данные позволяют рассматривать этапную БД с локальным лекарственным воздействием как перспективный эндоскопический вариант лечения рецидивирующей РДШМП, обеспечивающий выраженное раннее функциональное улучшение и приемлемую долгосрочную эффективность, однако требующий обязательного динамического наблюдения и дальнейшего изучения в сравнительных исследованиях.

Список литературы | References

1. Xu J., Han B., Xia S., Jing Y. Beyond size: A comprehensive overview of small-volume benign prostatic hyperplasia. *Curr Urol*. 2025;19(1):1-5. DOI: 10.1097/CU9.0000000000000261
2. Chuang S.H., Kor C.T., Tseng P.H., Chang C.P., Shih H.J., Pan Y., Huang S.H. Risk Factors for Bladder Neck Contracture following Transurethral Resection of the Prostate in Patients with Benign Prostatic Enlargement. *Urol Int*. 2024;108(5):442-448. DOI: 10.1159/000539296
3. Ren Y., Wu M., Jia L., Rui H. Bladder neck contracture: incidence, mechanisms, and therapeutic advances. *Ann Med Surg (Lond)*. 2025;87(11):7378-7389. DOI: 10.1097/MS9.00000000000003930
4. Qian Y.X., Liu S.Y., Wang X.J., Xia S.J. [A new understanding of wound repair after surgery for benign prostatic hyperplasia]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2023;103(16):1163-1167. (In Chinese). DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20221213-02636

5. Abbosov S.A., Sorokin N.I., Shomarufov A.B., Kadrev A.V., Ugli Nuriddinov K.Z., Mukhtarov S.T., Akilov F.A., Kamalov A.A. Bladder Neck Contracture as a Complication of Prostate Surgery: Alternative Treatment Methods and Prospects (Literature Review). *Urological Science*. 2022;33(2):49-55. DOI: 10.4103/UROS.UROS_127_21
6. Nicholson H.L., Al-Hakeem Y., Maldonado J.J., Tse V. Management of bladder neck stenosis and urethral stricture and stenosis following treatment for prostate cancer. *Transl Androl Urol*. 2017;6(Suppl 2):S92-S102. DOI: 10.21037/tau.2017.04.33
7. Wu Y., Huang L., Liu C., Bai S., Chen Y., Bao Q., Luo X., Zhu J., Fu W., Zheng J., Jiang Z., Sun B. Analysis of risk factors for bladder neck contracture after transurethral endoscopic surgery for benign prostatic hyperplasia. *Aging Male*. 2024;27(1):2429456. DOI: 10.1080/13685538.2024.2429456
8. Elsherif E., Salman B., Abozaid M., Badawy A. Evaluation of perioperative risk factors for bladder neck contracture after bipolar transurethral resection of the prostate. *Int Urol Nephrol*. 2024;56(12):3791-3796. DOI: 10.1007/s11255-024-04125-2
9. Wu M.H., Liu J.X., Zhang Y.F., Cao Z.B., Song H.C., Yang B.Y., Shi M.J., Du Y., Song J., Li X.H. Bladder neck contracture following transurethral surgery of prostate: a retrospective single-center study. *World J Urol*. 2024;42(1):14. DOI: 10.1007/s00345-023-04715-2
10. Rosenbaum C., Hook S., Becker B., Netsch C., Filmar S. Blasenhalbkontraktur nach operativer Therapie der gutartigen Prostatahyperplasie [Bladder neck contracture after surgery for benign prostate hyperplasia]. *Aktuelle Urol*. 2025;56(5):451-455. (In German). DOI: 10.1055/a-2645-6997
11. Катибов М.И., Богданов А.Б., Алибеков М.М., Магомедов З.М., Довлатов З.А. Тулиевый лазер в лечении стеноза шейки мочевого пузыря доброкачественной этиологии. *Вестник урологии*. 2023;11(4):44-51. Katibov M.I., Bogdanov A.B., Alibekov M.M., Magomedov Z.M., Dovlatov Z.A. Thulium laser treatment of benign bladder neck stenosis. *Urology Herald*. 2023;11(4):44-51. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-4-44-51
12. Rosenbaum C.M., Vetterlein M.W., Fisch M., Reiss P., Worst T.S., Kranz J., Steffens J., Kluth L.A., Pfalzgraf D. On Behalf Of The Trauma And Reconstructive Urology Working Party Of The European Association Of Urology Eau Young Academic Urologists Yau. Contemporary Outcomes after Transurethral Procedures for Bladder Neck Contracture Following Endoscopic Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia. *J Clin Med*. 2021;10(13):2884. DOI: 10.3390/jcm10132884
13. Ramirez D., Zhao L.C., Bagrodia A., Scott J.F., Hudak S.J., Morey A.F. Deep lateral transurethral incisions for recurrent bladder neck contracture: promising 5-year experience using a standardized approach. *Urology*. 2013;82(6):1430-1435. DOI: 10.1016/j.urology.2013.08.018
14. Sun J., Xia S.Q., Tong Z., Xiao D.D., Chen B. Transurethral columnar balloon dilation of the prostate combined with holmium laser incision for bladder neck contracture in day-surgery mode. *Lasers Med Sci*. 2023;38(1):279. DOI: 10.1007/s10103-023-03942-8
15. Nadjimitdinov Y., Abbosov S., Giyasov S., Kamalov A., Akilov F., Mukhtarov S., Vitalevich M., Sorokin N., Aleksandrovich O., Fozilov A., Kadrev A., Shomarufov A. Assessment of the Balloon Dilation Efficiency in Bladder Neck Contracture after Transurethral Interventions on the Prostate. *Urological Science*. 2022;33(3):130-135. DOI: 10.4103/UROS.UROS_148_21
16. Патент РФ на изобретение RU2725549C1; 2020. Камалов А.А., Сорокин Н.И., Кадрев А.В., Дзитиев В.К., Камалов Д.М., Шапаров Б.М., Тивтикян А.С., Аббосов Ш.А., Пшихачеви А.М. Способ профилактики рубцовой деформации шейки мочевого пузыря после эндоскопического удаления гиперплазии простаты. Ссылка активна на 07.02.2026. Patent RF na izobretenie RU2725549C1; 2020. Kamalov A.A., Sorokin N.I., Kadrev A.V., Dzitiev V.K., Kamalov D.M., Shaparov B.M., Tivtikyan A.S., Abbosov Sh.A., Pshikhachevi A.M. Method for prevention of bladder neck contracture after endoscopic removal of prostatic hyperplasia. (In Russian). Accessed February 07, 2026. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2725549C1/ru>
17. Аббосов Ш.А., Сорокин Н.И., Кадрев А.В., Шомаруфов А.Б., Нестерова О.Ю., Шапаров Б.М., Гиясов Ш.И., Мухтаров Ш.Т., Акилов Ф.А., Камалов А.А. Роль баллонной дилатации в лечении и профилактике рубцовой деформации шейки мочевого пузыря. Сборник трудов XVIII Конгресса «Мужское здоровье». 2022;145-146. Ссылка активна на 07.02.2026. Abbosov Sh.A., Sorokin N.I., Kadrev A.V., Shomarufov A.B., Nesterova O.Yu., Shaparov B.M., Giyasov Sh.I., Mukhtarov Sh.T., Akilov F.A., Kamalov A.A. The role of balloon dilation in the treatment and prevention of bladder neck contracture. Proceed-ings of the XVIII Congress "Men's Health". 2022;145-146. (In Russian). Accessed February 07, 2026. URL: https://kkkvd.ru/wp-content/uploads/COVER_XVIII_KMZ-2022.pdf
18. Аббосов Ш.А., Сорокин Н.И., Кадрев А.В., Шомаруфов А.Б., Стригунов А.А., Кабанова О.О., Нестерова О.Ю., Шапаров Б.М., Камалов А.А. Склероз шейки мочевого пузыря: альтернативные методы лечения и перспективы их развития. Экспериментальная и клиническая урология. 2021;14(3):94-99. Abbosov Sh.A., Sorokin N.I., Kadrev A.V., Shomarufov A.B., Strigunov A.A., Kabanova O.O., Nesterova O.Yu., Shaparov B.M., Kamalov A.A. Bladder neck sclerosis: alternative methods of treatment and prospects for their development. *Experimental and Clinical Urology*. 2021;14(3):94-99. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-3-94-99
19. Sindeeva O.A., Abdurashitov A.S., Proshin P.I., Kadrev A.V., Kulikov O.A., Shaparov B.M., Sorokin N.I., Ageev V.P., Pyataev N.A., Kritskiy A., Tishin A., Kamalov A.A., Sukhorukov G.B. Ultrasound-Triggerable Coatings for Foley Catheter Balloons for Local Release of Anti-Inflammatory Drugs during Bladder Neck Dilation. *Pharmaceutics*. 2022;14(10):2186. DOI: 10.3390/pharmaceutics14102186
20. Патент РФ на изобретение RU2826592C1; 2024. Камалов А.А., Сорокин Н.И., Кадрев А.В., Шапаров Б.М. Способ профилактики рецидива рубцовой деформации шейки мочевого пузыря после эндоскопического удаления гиперплазии простаты. Ссылка активна на 07.02.2026. Patent RF na izobretenie RU2826592C1; 2024. Kamalov A.A., Sorokin N.I., Kadrev A.V., Shaparov B.M. Method for the prevention of recurrent bladder neck contracture after endoscopic removal of prostatic hyperplasia. (In Russian). Accessed February 07, 2026. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2826592C1/ru>
21. Камалов А.А., Сорокин Н.И., Кадрев А.В., Шапаров Б.М., Афанасьевская Е.В., Синдеева О.А., Сухоруков Г.Б., Крицкий А.А., Пятаев Н.А., Абдурашитов А.С., Куликов О.А., Прошин П.И. Применение уретрального катетера с УЗ-индуцируемым биополимерным лекарственным покрытием в профилактике рецидивирующей рубцовой деформации шейки мочевого пузыря у пациентов после эндоскопического удаления гиперплазии простаты. *Урология*. 2023;6(145-150. Kamalov A.A., Sorokin N.I., Kadrev A.V., Shaparov B.M., Afanasevskaya E.V., Sindeeva O.A., Sukhorukov G.B., Kritsky A.A., Pyataev N.A., Abdurashitov A.S., Kulikov O.A., Proshin P.I. The use of a urethral catheter with an ultrasound-induced biopolymer drug coating for the prevention of recurrent bladder neck sclerosis in patients after endoscopic treatment of benign prostate hyperplasia. *Urologiia*. 2023;6(145-150. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2023.6.145-150
22. Патент РФ на изобретение RU2803575C1; 2023. Камалов А.А., Сорокин Н.И., Кадрев А.В., Шапаров Б.М., Афанасьевская Е.В., Стри-

- гунов А.А., Крицкий А.А., Сухоруков Г.Б., Пятаев Н.А., Прошин П.И., Синдеева О.А., Абдурашитов А.С. Способ профилактики рубцовой деформации шейки мочевого пузыря после эндоскопического удаления гиперплазии простаты. Ссылка активна на 07.02.2026. Patent RF na izobretenie RU2803575C1; 2023. Kamalov A.A., Sorokin N.I., Kadrev A.V., Shaparov B.M., Afanas'evskaya E.V., Strigunov A.A., Kritskii A.A., Sukhorukov G.B., Pyataev N.A., Proshin P.I., Sindeeva O.A., Abdurashitov A.S. Method for the prevention of bladder neck con-tracture after endoscopic removal of prostatic hyperplasia. (In Russian). Accessed February 07, 2026. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2803575C1/ru>
23. Аббосов Ш.А., Шомаруфов А.Б., Аминова Д.Р. Безопасность и эффективность трансуретральной баллонной дилатации у пациентов с рецидивирующей контрактурой шейки мочевого пузыря после трансуретральной хирургии. Вестник урологии. 2024;12(4):5-13. Abbosov Sh.A., Shomarufov A.B., Aminova D.R. Transurethral balloon dilation safety and efficacy in patients with recurrent bladder neck contracture after transurethral interventions. Urology Herald. 2024;12(4):5-13. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-4-5-13
24. Аббосов Ш.А., Охоботов Д.А., Сорокин Н.И., Шомаруфов А.Б., Шапаров Б.М., Наджимитдинов Я.С., Мухтаров Ш.Т., Акилов Ф.А., Камалов А.А. Оценка эффективности баллонной дилатации рубцового сужения шейки мочевого пузыря после трансуретральных вмешательств на предстательной железе (предварительные результаты). Вестник урологии. 2021;9(1):5-13. Abbosov Sh.A., Okhobotov D.A., Sorokin N.I., Shomarufov A.B., Shaparov B.M., Nadzhimiddinov Ya.S., Mukhtarov Sh.T., Akilov F.A., Kamalov A.A. Balloon dilatation of cicatricial bladder neck contracture: evaluation of the efficacy after transurethral prostate interventions (preliminary results). Urology Herald. 2021;9(1):5-13. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-1-5-13
25. Аббосов Ш.А. Роль баллонной дилатации в лечении и профилактике рубцовой деформации шейки мочевого пузыря: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. Москва; 2023. Ссылка активна на 07.02.2026. Abbosov Sh.A. The role of balloon dilation in the treatment and prevention of bladder neck contracture [dissertation]. Moscow; 2023. (In Russian). Accessed February 07, 2026. URL: <https://www.dissertcat.com/content/rol-ballonnoi-dilatatsii-v-lechenii-i-profilaktike-rubtsovoi-deformatsii-sheiki-mochevogo>
26. Berg E.K, Mehmedovic S., Askari D., Hermans J., Hoffmann M.A, Keller P., Marcon J., Weinhold P., Stief C.G, Eismann L., Bischoff R. Efficacy of Drug-coated Balloon Dilation Versus Endoscopic Standard Treatment in Posterior Urethral Stenosis: A Real-world Comparative Study. Urology. 2025;206:164-170. DOI: 10.1016/j.urology.2025.07.034
27. Fauconnier S., Waterloos M., Verla W; Trauma and Reconstructive Urology Working Party of the European Association of Urology Young Academic Urologists. Post-prostate-treatment stenosis and bladder neck contracture: reconstructive options and continence trade-offs. Curr Opin Urol. 2026;36(4):349-353. DOI: 10.1097/MOU.0000000000001402
28. Castellani D., Stramucci S., Enganti B., Lane J., Kumar S., Tanidir Y., Far-ré A., Soebhali B., Malkhasyan V., Gadzhiev N., Zawadzki M.A, Maheshwari P.N, Fong K.Y, Pirola G.M, Naselli A., Anand A., Bhadravar S.K, Somani B.K, Galosi A.B, Gauhar V. One-Year Outcomes of Transurethral Treatment of Bladder Neck Stenosis Following Transurethral Resection of the Prostate. Results from a Large, Multicenter Series. Int J Gen Med. 2024;17:1967-1974. DOI: 10.2147/IJGM.S459441
29. Nealon S.W, Bhanvadia R.R, Badkshsh S., Sanders S.C, Hudak S.J, Morey AF. Transurethral Incisions for Bladder Neck Contracture: Comparable Results without Intralesional Injections. J Clin Med. 2022;11(15):4355. DOI: 10.3390/jcm11154355

Сведения об авторах | Information about the authors

Николай Иванович Сорокин — д-р мед. наук | Nikolay I. Sorokin — Dr.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-9466-7567>; nisorokin@mail.ru

Сергей Геннадьевич Кокнаев | Sergey G. Koknaev
<https://orcid.org/0009-0009-6352-3806>; koknaev74@mail.ru

Алексей Викторович Кадрев — канд. мед. наук | Alexey V. Kadrev — Dr.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-6375-8164>; akadrev@yandex.ru

Ольга Юрьевна Нестерова — канд. мед. наук | Olga Yu. Nesterova — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0003-3355-4547>; oy.nesterova@gmail.com

Андрей Алексеевич Стригунов — канд. мед. наук | Andrey A. Strigunov — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0003-4518-634X>; an-strigunov@yandex.ru

Дарья Андреевна Цигура | Daria A. Tsigura
<https://orcid.org/0000-0002-0512-3152>; darya.cigura@gmail.com

Глеб Борисович Сухоруков — канд. ф.-м. наук | Gleb B. Sukhorukov — Cand.Sc.(Phys& Math)
<https://orcid.org/0000-0001-6213-0562>; g.sukhorukov@skoltech.ru

Павел Игоревич Прошин — доктор философии | Pavel I. Proshin — PhD
<https://orcid.org/0000-0003-1773-9015>; pavel.proshin@lift.cent.ru

Аркадий Сергеевич Абдурашитов — канд. ф.-м. наук | Arkadiy S. Abdurashitov — Cand.Sc.(Phys& Math)
<https://orcid.org/0000-0003-0731-8364>; a.abdurashitov@skoltech.ru

Ольга Александровна Синдеева — канд. биол. наук | Olga A. Sindeeva — Cand.Sc.(Biol.)
<https://orcid.org/0000-0002-5288-4157>; o.sindeeva@skoltech.ru

Александр Александрович Крицкий | Alexander A. Kritsky
<https://orcid.org/0000-0001-8087-0302>; a.kritskiy@lift.center

Армаис Альбертович Камалов — д-р мед. наук, профессор, академик РАН | Armais A. Kamalov — Dr.Sc.(Med), Full Prof., Acad. of the RAS
<https://orcid.org/0000-0003-4251-7545>; armais.kamalov@rambler.ru



Сравнение предикторной роли объёма и размера конкремента в достижении статуса stone-free при перкутанной нефролитотрипсии

© Мурад М. Сулейманов¹, Дмитрий А. Сытник¹, Александр В. Алхазидзе¹,
Мурад Л. Дадашов²

¹ Клиническая больница Святителя Луки [Санкт-Петербург, Россия]

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова [Санкт-Петербург, Россия]

Аннотация

Введение. В настоящее время главным показателем, определяющим каменную нагрузку, является его наибольший линейный размер, который определяется на основе бесконтрастной компьютерной томографии. Однако исходя из логических соображений, линейный размер, отражая конфигурацию камня в одной плоскости, должен уступать объёму камня в точности представления каменной нагрузки, поскольку объём учитывает трёхмерную структуру конкремента.

Цель исследования. Сравнить прогностическую ценность объёма и наибольшего диаметра конкремента в достижении stone-free статуса после перкутанной нефролитотрипсии.

Материал и методы. В данное ретроспективное исследование включены данные 388 пациентов с нефролитиазом, которым выполнили стандартную перкутанную нефролитотрипсию. Для определения объёма конкремента применяли метод автоматической литометрии по данным КТ при помощи программного обеспечения Vitrea ver. 4.1.52 с использованием функции измерения объёма сегментированной области. Размер конкремента определяли по наибольшему диаметру. В послеоперационном периоде оценивали показатель stone-free rate (SFR). Наличие статуса stone-free оценивали с помощью бесконтрастной КТ через трое суток после операции. Достижением показателя SFR считали отсутствие резидуальных фрагментов конкремента более 3 мм при проведении КТ. Для сравнения предикторной ценности объёма и размера конкремента был выполнен ROC-анализ с расчётом AUC и подтверждением статистической значимости по тесту DeLong. Была проведена многофакторная логистическая регрессия для подтверждения независимой предикторной роли объёма и размера конкремента. Кроме того, использовались U-тест Mann – Whitney для количественных переменных и критерий χ^2 для категориальных. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты. Многофакторная логистическая регрессия продемонстрировала, что, с учётом различных факторов, как объём, так и диаметр камня оказались независимыми статистически значимыми предикторами степени полной элиминации конкремента. AUC для модели, основанной на объёме камня была выше, чем у модели, основанной на размере (0,80 и 0,75 соответственно). Субанализ продемонстрировал, что объём обладает более высокой предикторной способностью при одиночных некоралловидных конкрементах, в то время как при множественных и коралловидных камнях разница статистически недостоверна.

Заключение. Дооперационное измерение объёма конкремента почки у пациентов с одиночным крупным некоралловидным камнем наиболее точно отражает истинный масштаб конкремента, поскольку, в отличие от наибольшего линейного размера, учитывает трёхмерную конфигурацию камня. При этом для множественных, а также коралловидных конкрементов не было выявлено статистически значимой разницы в способности прогнозировать исход перкутанной нефролитотрипсии.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; перкутанная нефролитотрипсия; степень полной элиминации камня; объём конкремента

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое одобрение и информированное согласие.** Неприменимы ввиду ретроспективного дизайна исследования.

Вклад авторов: М.М. Сулейманов — обзор литературы, концепция исследования, разработка дизайна исследования, сбор данных, научное руководство; Д.А. Сытник — анализ данных, критический обзор, научное редактирование; А.В. Алхазидзе — анализ данных, написание текста рукописи; М.Л. Дадашов — статистическая обработка данных, анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Мурад Магомедович Сулейманов; doc.suleimanov@gmail.com

Поступила в редакцию: 08.02.2026. **Принята к публикации:** 14.07.2026. **Опубликована:** 28.08.2026.

Для цитирования: Сулейманов М.М., Сытник Д.А., Алхазидзе А.В., Дадашов М.Л. Сравнение прогностической роли объёма и размера конкремента в достижении статуса stone-free при перкутанной нефролитотрипсии. *Вестник урологии*. 2026;14(4):51-57. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-51-57.

Stone volume versus stone size as predictors of stone-free status after percutaneous nephrolithotomy

© Murad M. Suleymanov ¹, Dmitry A. Sytnik ¹, Alexander V. Alkhazishvili ¹,
Murad L. Dadashov ²

¹ St. Luke Saint-Petersburg State Clinical Hospital [Saint-Petersburg, Russia]

² Mechnikov North-Western State Medical University [Saint-Petersburg, Russia]

Abstract

Introduction. At present, the principal parameter used to determine stone burden is the maximum linear diameter, as assessed by non-contrast computed tomography. From a conceptual standpoint, however, linear size reflects the calculus in only one plane and should be less accurate than stone volume in representing the true burden, because volume captures the three-dimensional structure of the stone.

Objective. To compare the prognostic value of stone volume and maximum stone diameter in predicting achievement of a stone-free status after percutaneous nephrolithotomy (PCNL).

Materials & method. This retrospective study included data from 388 patients with nephrolithiasis who underwent standard PCNL. Stone volume was calculated using automated lithometry based on CT data with Vitrea software v. 4.1.52, employing the segmented region volume measurement function. Stone size was determined by the maximum diameter. Postoperatively, stone-free rate (SFR) was assessed. Stone-free status was evaluated by non-contrast CT performed 3 days after surgery. SFR was defined as the absence of residual stone fragments larger than 3 mm on CT. To compare the predictive value of stone volume and stone size, ROC analysis was performed with calculation of the AUC, and statistical significance was confirmed using the DeLong test. Multivariable logistic regression was used to verify the independent predictive role of stone volume and size. In addition, the Mann-Whitney U test was applied for quantitative variables and the chi-square test for categorical variables. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results. Multivariable logistic regression demonstrated that, after adjustment for all relevant factors, both stone volume and stone diameter were independent statistically significant predictors of complete stone clearance. The AUC for the volume-based model was higher than that for the size-based model (0.80 vs 0.75). Subgroup analysis showed that volume had greater predictive ability for solitary non-staghorn stones, whereas no statistically significant difference was observed for multiple and staghorn calculi.

Conclusion. Preoperative measurement of renal stone volume in patients with a single large non-staghorn calculus more accurately reflects the true stone burden, since, unlike maximum linear diameter, it accounts for the three-dimensional configuration of the stone. For multiple and staghorn calculi, however, no statistically significant difference was found in the ability to predict the outcome of PCNL.

Keywords: urolithiasis; percutaneous nephrolithotripsy; stone-free rate; stone volume

Financing. The study had no sponsorship. **Conflict of interest.** The authors declared no conflict of interest. **Ethical approval & Informed consent.** No acceptable due to retrospective study nature. **Data availability.** The data supporting the findings of this study may be provided by the authors upon reasonable request.

Authors' contribution: M.M. Suleymanov — study concept, study design development, supervision, data acquisition, data analysis; D.A. Sytnik — data analysis, critical review, scientific editing; A.V. Alkhazishvili — data analysis, drafting the manuscript; M.L. Dadashov — data analysis, statistical data processing, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Murad M. Suleymanov; doc.suleymanov@gmail.com

Received: 08.02.2026. **Accepted:** 07.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Suleimanov M.M., Sytnik D.A., Alkhazishvili A.V., Dadashov M.L. Stone volume versus stone size as predictors of stone-free status after percutaneous nephrolithotomy. *Urology Herald*. 2026;14(4):51-57. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-51-57.

Введение

Перкутанная нефролитотрипсия (ПНЛТ) — золотой стандарт лечения пациентов с нефролитиазом, характеризующимся крупными (> 2 см) или коралловидными камнями. В настоящее время главным показателем, определяющим каменную нагрузку, является его наибольший линейный размер, который определяется на основе

бесконтрастной компьютерной томографии (КТ) [1]. Кроме того, бесконтрастная КТ позволяет определить плотность камня и его расположение в чашечно-лоханочной системе. Перкутанная нефролитотрипсия обладает высокой степенью полной элиминации конкремента, однако в литературе это значение варьируется от 50 до 97,8% [2 – 4]. Объяснением этому может служить

различная методология исследований, опыт хирургов, используемые технологии и анамнестические данные пациента.

Однако отчасти это может быть связано с тем, что линейный размер камня (один из ключевых факторов выбора хирургической методики согласно клиническим рекомендациям) не всегда точно отражает характеристики конкремента. [5]. Например, при сравнении двух камней на бесконтрастной КТ размерами 22 × 8 × 7 мм и 18 × 15 × 16 мм можно сделать предположение о более сложном ходе оперативного вмешательства в первом случае. Однако исходя из логических соображений, линейный размер, отражая конфигурацию камня в одной плоскости, должен уступать объёму камня в точности представления каменной нагрузки, поскольку объём учитывает трёхмерную структуру конкремента. Так, объём первого камня, «большого», составил бы 646 мм³, а второго, «меньшего» — 2265 мм³. Объём, таким образом, даёт противоположный линейному размеру результат, что может говорить о несостоятельности линейного размера как показателя, определяющего характеристику конкремента. Несмотря на это в повсеместном использовании до сих пор остаётся линейный размер камня и, скорее всего, это связано с относительной недоступностью методик определения объёма конкремента, что должно решиться с течением времени.

Принципиально существует два способа определения объёма конкремента, точность которых сравнивается с методом вытеснения воды, дающим эталонные результаты, но выполнимым только в условиях *in vitro*. Метод вытеснения воды проводится в указанной последовательности: сначала измеряется с помощью весов масса камня ($m(KAM)$). В колбу объёмом 1000 мм³ наливается бидистиллят до краёв и измеряется масса колбы, заполненной водой ($m(K3B)$), масса воды ($m(B)$) и плотность воды ($\rho(B)$). Затем в воду аккуратно погружается камень и снова измеряется масса колбы, содержащей воду и камень ($m(KCBK)$). Разница между первым и вторым измерением составляет массу воды, которая вытесняется массой камня. Масса вытесненной воды равна произведению объёма камня на плотность воды, поэтому уравнение для нахождения истинного объёма конкремента будет выглядеть следующим образом:

$V(KAM) = m(KAM) + m(K3B) - m(KCBK) / \rho(B)$. При повторных измерениях массы колбы, заполненной бидистиллятом, стандартная ошибка составляет 6 мм³ [6].

Методики определения объёма конкремента:

1. Ручной способ с помощью математических формул на основе данных, полученных при бесконтрастной КТ. Формула нахождения объёма разностороннего ($a > b > c$) эллипсоида ($V = L \cdot W \cdot H \cdot \pi \cdot 0,167$, где L-длина; W-ширина; H-высота конкремента, измеренные в трёх плоскостях) является наиболее распространённой за счёт своей простоты в использовании. Однако сама методика определения объёма конкремента по формуле имеет два существенных недостатка. Во-первых, процесс определения объёма предполагает расчёты, требующие участия врача. Во-вторых, результат, полученный по формуле, не всегда совпадает с реальным объёмом конкремента ввиду его сложной и зачастую неправильной, далёкой от эллипсоидной, формы. Кроме того, точность формул уменьшается по мере увеличения конкремента [7]. Стоит также отметить, что точность формулы понижается, если камень имеет форму диска ($a = b > c$) или мяча для регби ($a = b < c$). Другие формулы для вычисления объёма конкремента представлены в таблице 1.

Таблица 1. Формулы для вычисления объёма конкремента

Table 1. Formulas for calculating stone volume

Название	Формула
Ackerman's volume	$0,6 \cdot \pi \cdot r^2$
Sphere	$4/3 \cdot \pi \cdot r^3$

2. Автоматизированный способ определения объёма с помощью опции «объём сегментированной области» на профессиональных рабочих станциях компьютерных томографов на основе данных бесконтрастной КТ. После предварительного выделения конкремента выполняется его посрезовая сегментация в аксиальной плоскости с применением пороговой фильтрации по плотности и, с учётом изовоксельной структуры срезов, последующим формированием трёхмерной маски, на основании которой программа автоматически рассчитывает объём выбранного объекта. Такой подход исключает необходимость ручных математических вычислений, сокращает

время анализа и позволяет учитывать реальную, сложную и часто неправильную форму конкремента, что повышает воспроизводимость результата и согласованность получаемых значений с истинным объёмом. В то же время точность метода зависит от качества исходных томографических данных, корректного выбора порогов сегментации и объёма ручной коррекции трёхмерной маски. При недостаточном опыте врача-рентгенолога, выполняющего сегментацию, возможны как неполная сегментация конкремента, так и включение прилежащих высокоплотных структур, что может привести к ошибкам измерения объёма. Таким образом, при использовании опции «объём сегментированной области» для выполнения сегментации конкремента следует визуально посрезово убедиться в корректности автоматически установленных границ сегментированной области и, при необходимости, провести ручную корректировку трёхмерной маски.

Работы, в которых сравнивалась точность этих двух методов, показывают, что автоматизированные способы определения объёма при помощи бесконтрастной КТ являются золотым стандартом измерения и могут применяться с высокой точностью определения объёма конкремента [8, 9]

Цель исследования — сравнить прогностическую ценность объёма и наибольшего диаметра конкремента в достижении состояния stone-free после ПНЛТ.

Материалы и методы

Проведён ретроспективный анализ данных 404 пациентов, которым была выполнена стандартная ПНЛТ с использованием нефроскопа 24 Fr. Из дальнейшего анализа были исключены 16 пациентов — критерием исключения служили аномалии развития мочевыводящих путей. Таким образом, в итоговое исследование включены данные 388 пациентов с нефролитиазом.

Всем пациентам в догоспитальном и послеоперационном периодах выполняли комплекс лабораторных и инструментальных исследований, включавший: клинический анализ крови; биохимический анализ крови (с определением уровней креатинина, мочевины, аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, глюкозы и общего билирубина); КТ мочевыводящих путей без контрастного усиления; культу-

ральное исследование мочи (выполнялось до госпитализации).

Для оценки объёма конкремента использовали метод автоматической литометрии по данным КТ с применением программного обеспечения Vitrea (ver. 4.1.52; "Vitrea Images, Inc.", Minnetonka, MN, USA) и функции измерения объёма сегментированной области. Линейный размер конкремента определяли по наибольшему диаметру.

Литотрипсию осуществляли с применением гольмиевого лазера Lumenis Pulse 120 H ("Lumenis Ltd.", Yokneam, Israel). Оперативные вмешательства выполняли врачи-урологи, имеющие опыт проведения более 500 процедур ПНЛТ.

В послеоперационном периоде оценивали показатель stone-free rate (SFR). Статус stone-free устанавливали на основании результатов бесконтрастной КТ, выполненной через 3 суток после операции. Критерием достижения SFR считали отсутствие резидуальных фрагментов конкремента размером более 3 мм.

Статистический анализ. Статистический анализ осуществляли с применением программного обеспечения R Studio ("Posit Software", PBC, Boston, MA, USA). Нормальность распределения проверяли с помощью теста Shapiro-Wilk. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1; Q3]. Для сравнения предикторной ценности объёма и размера конкремента был выполнен ROC-анализ с расчётом AUC и подтверждением статистической значимости по тесту DeLong. Была проведена многофакторная логистическая регрессия для подтверждения независимой предикторной роли объёма и размера конкремента. Кроме того, использовали Mann-Whitney U test для количественных переменных и критерий χ^2 Pearson для категориальных. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

Данные пациентов в зависимости от статуса stone-free представлены в таблице 2.

Сравнительный анализ показывает, что в группах, где удалось и не удалось достигнуть статуса stone-free, не было статистически значимой разницы по возрасту, полу, но была в значениях объёма и размера камня. Также была выявлена статистически достоверная

Таблица 2. Сравнительные данные пациентов в зависимости от статуса stone-free
Table 2. Patient characteristics by stone-free status

Показатель <i>Parameter</i>	SFS — да <i>yes</i> (n = 235)	SFS нет <i>no</i> (n = 153)	P
	Me [Q25; Q75]		
Возраст, лет <i>Age</i>	57 [48; 65]	58 [44; 66]	0,59 ¹
Размер камня, мм <i>Stone size, mm</i>	30 [23; 34]	41 [30; 53]	< 0,001 ¹
Объём камня, мм ³ <i>Stone volume, mm³</i>	1270 [760; 2325]	4570 [2120; 7660]	< 0,0001 ¹
Плотность камня, HU <i>Stone density, HU</i>	1320 [1150; 1430]	1220 [1090; 1340]	< 0,001 ¹
Мужчины <i>Men</i>	50,4%	54,8%	0,5 ²
Женщины <i>Women</i>	49,6%	45,2%	
Одиночный камень <i>Single</i>	101	20	—
Множественные камни <i>Multiple</i>	116	74	—
Коралловидный камень <i>Staghorn</i>	18	59	—

Примечания. 1) SFS — бескаменный статус; 2) ¹ — U тест Mann-Whitney; ² — критерий хи-квадрат Pearson's
Notes. 1) SFS — stone-free status; 2) ¹ — Mann-Whitney U test; ² — Chi-square Pearson's test

Таблица 3. Результаты оценки путём много-
факторной логистической регрессии
Table 3. Results of multivariate logistic regression

Показатель Parameter	Единица измерения Unit	ОШ OR	95% ДИ 95% CI	P
Объём Volume	+ 100 мм ³	0,96	0,95 – 0,97	< 0,001
Размер Size	+ 1 мм	0,93	0,90 – 0,95	< 0,001

Таблица 4. Результаты ROC-анализа прогно-
стической ценности размера и объёма кон-
кремента
Table 4. ROC analysis for predictive value of stone
diameter and volume

Показатель Parameter	Объём камня Stone volume	Размер камня Stone size
AUC	0,80	0,75
DeLong test	p < 0,001	

Таблица 5. Результаты ROC-анализа прогностической ценности размера и объёма конкремента
в зависимости от количества и типа камней
Table 5. ROC analysis for prognostic value of stone size and volume according to stone number and type

Показатель Parameter	Одиночный конкремент Single stone		Множественный конкремент Multiple stones		Коралловидный конкремент Staghorn stone	
	Объём Volume	Размер Size	Объём Volume	Размер Size	Объём Volume	Размер Size
AUC	0,89	0,74	0,64	0,60	0,87	0,80
DeLong test	p < 0,001		p = 0,13		p = 0,4	

разница в показателе плотности камня.

При анализе путём многофакторной логистической регрессии оказалось, что с учётом других факторов (возраст, индекс массы тела, тип полостной системы почки, плотность камня, положение пациента во время операции) как объём, так и диаметр камня оказались независимыми статистически значимыми предикторами степени полной элиминации конкремента (табл. 3)

Для определения степени прогностической ценности был проведён ROC-анализ (табл. 4). Кроме того, был проведён субанализ в группах с одиночным, множественным и коралловидным конкрементом (табл. 5).

Примечательно, что в группах пациен-

тов с коралловидным и множественными конкрементами разница области под кривой (AUC) между моделями, основанными на объёме или размере камня, оказалась статистически незначима (p > 0,05). Это может свидетельствовать о наличии факторов, имеющих большее влияние на SFR, чем метрические характеристики камня, такие как размер или объём. В качестве таких факторов могут служить локализация конкрементов в случае множественных камней, количество занимаемых чашек в случае коралловидного конкремента, хирургическая стратегия в форме количества пункций в чашечно-лоханочную систему почки. Для пациентов с одиночным нефролитиазом объём камня по сравнению с его

наибольшим линейным размером продемонстрировал значительно превосходящую способность прогнозировать исход оперативного вмешательства.

Обсуждение

Ключевым аспектом нашего исследования является подтверждение высшей предикторной ценности объёма конкремента по сравнению с его наибольшим размером в достижении статуса stone-free при перкутанной нефролитотрипсии. Действительно, объём конкремента, учитывая трёхмерную геометрию камня, обладает большей способностью к прогнозированию SFR, однако, как показал наш анализ, это справедливо главным образом лишь в отношении одиночных некоралловидных конкрементов.

Опубликовано несколько работ, посвящённых этой теме [10, 11]. Одна из них с названием "Stone Burden Measurement by 3D Reconstruction on Noncontrast Computed Tomography Is Not a More Accurate Predictor of Stone-Free Rate After Percutaneous Nephrolithotomy Than 2D Stone Burden Measurements" (Измерение каменной нагрузки с помощью 3D-реконструкции на бесконтрастной компьютерной томографии не является более точным показателем избавления от камней после перкутанной нефролитотомии, чем 2D-измерение). Авторы действительно не выявили значимой разницы в предикторной способности между одномерными, двумерными и трёхмерными показателями масштаба конкремента. Возможным объяснением данного несоответствия является иной клинический материал с включением большего количества пациентов с множественными и коралловидными камнями [11]. Кроме того, в их исследовании не проводился субанализ в зависимости от множественности и типа конкремента. Похоже, что при сравнении размера и объёма коралловидных и множественных камней, масштаб конкремента перестаёт быть лимитирующим фактором, который определяет вероятность достижения статуса stone-free, уступая, например, таким показателям, как анатомия пациента, степень вовлечённости коралловидного конкремента в систему почки, количество доступов к ЧЛС. Данные других авторов подтверждают это наблюдение: коралловидная морфология является независимым фактором риска для резидуальных фраг-

ментов даже с учётом растущего объёма камня [12]. Метаанализ, включивший 24 работы, в которых сравнивали способность объёма и / или площади и линейного размера конкрементов предсказывать «успех» оперативного вмешательства при уролитолизе, продемонстрировал преимущество многомерных показателей над линейным размером при дистанционной ударно-волновой литотрипсии и уретероскопии, но не при перкутанной нефролитотрипсии. При этом сложно сделать далеко идущие выводы, поскольку всего 3 исследования с различающейся методологией были посвящены перкутанной нефролитотрипсии [13].

В исследовании, направленном на сравнение объёма и кумулятивного диаметра камня в прогнозировании достижения статуса stone-free при уретероскопии, была выявлена статистически значимая разница между этими показателями в пользу объёма камня при их размере более 20 мм или с 4 или более камнями. Для конкрементов меньше 20 мм не было выявлено статистически значимой разницы [14]. Похожие результаты были получены другими авторами при сравнении предсказательной силы формулы Askerman, формулы для вычисления объёма эллипсоида и кумулятивного диаметра камня в отношении достижения stone-free статуса. [15]. Должно быть, в случае с камнями малого размера масштаб конкремента утрачивает предсказательную ценность, поскольку исход операции в большей степени определяется другими факторами, в том числе анатомическими и интраоперационными.

Нельзя не упомянуть, что объём камня по сравнению с его наибольшим линейным размером также лучше коррелирует с длительностью ПНЛТ. Так, было выявлено, что объём камня является более достоверным предиктором длительности тулевой перкутанной нефролитотрипсии [16].

Измерение объёма конкремента методом автоматической литометрии обладает большой перспективой как для клинической деятельности, позволяя оптимизировать хирургические методики, так и для научной, поскольку наиболее точно отражает истинный масштаб камня, а значит, может применяться в сравнительных исследованиях, при разработке нефролитометрических шкал и калькуляторов каменной нагрузки.

Заключение

Дооперационное измерение объема конкремента почки у пациентов с одиночным крупным некоралловидным камнем наиболее точно отражает истинный масштаб конкремента, поскольку, в отличие от наибольшего

линейного размера, учитывает трёхмерную конфигурацию камня. При этом для множественных, а также коралловидных конкрементов не выявлено статистически значимой разницы в способности прогнозировать исход перкутанной нефролитотрипсии.

Список литературы | References

1. Skolarikos A., Geraghty R., Somani B., Tailly T., Jung H., Neisius A., Petřík A., Kamphuis G.M., Davis N., Bezuidenhout C., Lardas M., Gambaro G., Sayer J.A., Lombardo R., Tzelves L. European Association of Urology Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Urolithiasis. *Eur Urol.* 2025;88(1):64-75. DOI: 10.1016/j.eururo.2025.03.011
2. Zhao H., Li W., Li J., Li L., Wang H., Guo J. Predicting the Stone-Free Status of Percutaneous Nephrolithotomy With the Machine Learning System: Comparative Analysis With Guy's Stone Score and the S.T.O.N.E Score System. *Front Mol Biosci.* 2022;9:880291. DOI: 10.3389/fmolb.2022.880291
3. Wishahi M., El Feel A., Elkhoully A., Fahmy A., Roshdy M., Elbaz A.G., Kamel A.I., Badawy M., Elesaily K., Eldahshan S., Ali A., Meheina A., Abdelwahed M. Concerns about stone free rate and procedure events of percutaneous nephrolithotripsy (PCNL) for 2-4 cm kidney stones by standard-PCNL vs mini-PCNL- comparative randomised study. *BMC Urol.* 2023;23(1):96. DOI: 10.1186/s12894-023-01270-1
4. Joshi R. Complications and Success Rate of Percutaneous Nephrolithotomy in Renal Stone: A Descriptive Cross-sectional Study. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2019;57(220):444-448. DOI: 10.31729/jnma.4723
5. Клинические рекомендации: Мочекаменная болезнь. 2024. Доступно на 07.04.2025. Guidelines on Urolithiasis. 2024. (In Russian). Accessed on April 7, 2025. URL: https://oorou.ru/upload/iblock/70d/xpsvs02f923kdb2qcp2l3d-c25r5qwtip/KR7_2-Mochekamennaya-bolezni-2024.pdf
6. Demehri S., Kalra M.K., Rybicki F.J., Steigner M.L., Lang M.J., Houseman E.A., Curhan G.C., Silverman S.G. Quantification of urinary stone volume: attenuation threshold-based CT method—a technical note. *Radiology.* 2011;258(3):915-922. DOI: 10.1148/radiol.10100333
7. Finch W., Johnston R., Shaida N., Winterbottom A., Wiseman O. Measuring stone volume - three-dimensional software reconstruction or an ellipsoid algebra formula? *BJU Int.* 2014;113(4):610-614. DOI: 10.1111/bju.12456
8. Pauchard F., Panthier F., Espinoza C., Vejar N., Ventimiglia E., Traxer O. Comparison of Measurement Methods for Stone Volume Estimation: An In Vitro Study. *J Endourol.* 2025;39(5):488-493. DOI: 10.1089/end.2024.0524
9. Jain R., Omar M., Chaparala H., Kahn A., Li J., Kahn L., Sivalingam S. How Accurate Are We in Estimating True Stone Volume? A Comparison of Water Displacement, Ellipsoid Formula, and a CT-Based Software Tool. *J Endourol.* 2018;32(6):572-576. DOI: 10.1089/end.2017.0937
10. Umemoto T., Hasegawa M., Kawakami M., Nakano M., Nitta M., Kawamura Y., Shoji S., Miyajima A. Impact of stone volume on treatment outcomes of percutaneous nephrolithotripsy. *Asian J Endosc Surg.* 2022;15(3):599-607. DOI: 10.1111/ases.13059
11. Tailly T., Nadeau B.R., Violette P.D., Bao Y., Amann J., Nott L., Denstedt J.D., Razvi H. Stone Burden Measurement by 3D Reconstruction on Noncontrast Computed Tomography Is Not a More Accurate Predictor of Stone-Free Rate After Percutaneous Nephrolithotomy Than 2D Stone Burden Measurements. *J Endourol.* 2020;34(5):550-557. DOI: 10.1089/end.2019.0718
12. Meagher M., Chiou T., Ferrero A., Sur R., Bechis S. MP06-12 pre-operative stone volume measurement program (qSAS) is best predictor of percutaneous nephrolithotomy (PCNL) operative time and stone free rate. *J Urol.* 2021;206(Suppl 3):e94. DOI: 10.1097/JU.0000000000001973.12
13. Geraghty R., Pietropaolo A., Tzelves L., Lombardo R., Jung H., Neisius A., Petrik A., Somani B.K., Davis N.F., Gambaro G., Boissier R., Skolarikos A., Tailly T. Which Measure of Stone Burden is the Best Predictor of Interventional Outcomes in Urolithiasis: A Systematic Review and Meta-analysis by the YAU Urolithiasis Working Group and EAU Urolithiasis Guidelines Panel. *Eur Urol Open Sci.* 2024;71:22-30. DOI: 10.1016/j.euro.2024.10.024
14. Ito H., Kawahara T., Terao H., Ogawa T., Yao M., Kubota Y., Matsuzaki J. Utility and limitation of cumulative stone diameter in predicting urinary stone burden at flexible ureteroscopy with holmium laser lithotripsy: a single-center experience. *PLoS One.* 2013;8(6):e65060. DOI: 10.1371/journal.pone.0065060
15. Merigot de Treigny O., Bou Nasr E., Almont T., Tack I., Rischmann P., Soulié M., Huyghe E. The Cumulated Stone Diameter: A Limited Tool for Stone Burden Estimation. *Urology.* 2015;86(3):477-481. DOI: 10.1016/j.urology.2015.06.018
16. Попов С.В., Орлов И.Н., Сулейманов М.М., Горелик М.Л., Перфильев М.А. Сравнительный анализ влияния размера и объема конкремента на длительность тулиевой перкутанной нефролитотрипсии. *Урология.* 2022;(4):27-31. Popov S.V., Orlov I.N., Suleymanov M.M., Gorelik M.L., Perfil'ev M.A. Comparative study of the influence of stone size and volume on the duration of thulium laser percutaneous nephrolithotripsy. *Urologia.* 2022;(4):27-31. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2022.4.27-31

Сведения об авторах | Information about the authors

Мурад Магомедович Сулейманов — канд. мед. наук | Murad M. Suleimanov — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-4617-9611>; doc.suleimanov@gmail.com

Дмитрий Анатольевич Сытник | Dmitry A. Sytnik
<https://orcid.org/0000-0001-6085-5594>; doc.dmitriysytnik@gmail.com

Александр Владимирович Алхазисвили — канд. мед. наук | Alexander V. Alkhazishvili — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-7250-6786>; alkhazishvilialex@gmail.com

Мурад Логман оглы Дадашов | Murad L. Dadashov
<https://orcid.org/0009-0007-8608-0409>; doc.mdadashov@gmail.com



Хирургическое лечение преждевременной эякуляции и его влияние на репродуктивную функцию

© Марат Х. Шаипов^{1,2}, Тарас В. Шатылко¹, Сафар И. Гамидов^{1,2},
Дмитрий Е. Калинин³, Алёна В. Белобородова⁴, Иван В. Гулин⁵,
Эльдар Т. Закаряев¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. академика В.И. Кулакова [Москва, Россия]

² Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) [Москва, Россия]

³ Сибирский государственный медицинский университет [Томск, Россия]

⁴ Сеть многопрофильных клиник доказательной медицины Фомина [Санкт-Петербург, Россия]

⁵ Больница скорой медицинской помощи г. Дзержинска [Дзержинск, Россия]

Аннотация

Введение. Сексуальные дисфункции (эректильная дисфункция, нарушения эякуляции) широко распространены среди мужчин, негативно влияя на их репродуктивную функцию, в силу чего требуют своевременного выявления и эффективного лечения.

Цель исследования. Оценить эффективность хирургических методов лечения преждевременной эякуляции и их влияние на репродуктивную функцию.

Материалы и методы. В исследование были включены 116 мужчин с преждевременной эякуляцией и активным желанием сохранить и реализовать репродуктивную функцию. Диагноз «Преждевременная эякуляция» опирался на критерии Международного общества сексуальной медицины. Мужчины были обследованы для установления формы преждевременной эякуляции и ведущего этиологического фактора (осмотр наружных половых органов, пальцевое ректальное исследование, лидокаиновый тест, гормональное обследование (уровни тестостерона, эстрадиола, ЛГ, ФСГ, пролактина, ТТГ, Т3, Т4 в сыворотке крови), бактериологическое исследование и ПЦР в реальном времени эякулята и секрета предстательной железы, а также микроскопия последнего; ультразвуковое исследование органов мошонки, трансректальное ультразвуковое исследование простаты и семенных пузырьков. Оперативное лечение в объеме селективной микрохирургической денервации головки полового члена было выполнено 41 пациенту.

Результаты. У 34 (82,9%) пациентов через 3 месяца после денервации средняя продолжительность вагинального полового акта составила более 2 минут. Таким образом, у большинства пациентов хирургическое вмешательство позволило добиться спонтанной регулярной половой жизни с удовлетворительной продолжительностью полового акта. Значимых различий между дооперационными и послеоперационными показателями спермограммы выявлено не было.

Заключение. Селективная микрохирургическая денервация головки пениса позволяет пациентам с первичной преждевременной эякуляцией нормализовать регулярную сексуальную активность, исключив методы лечения, не позволяющие (или снижающие вероятность) зачатия естественным путём.

Ключевые слова: репродуктивная функция; сексуальная дисфункция; преждевременная эякуляция; хирургическое лечение

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Автор статьи Сафар Исраилович Гамидов является членом редакционного совета журнала «Вестник урологии». Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования независимыми экспертами. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года и Приказом Министерства здравоохранения РФ от 01 апреля 2016 года №200н «Об утверждении правил надлежащей клинической практики». **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФГОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Протокол №18 от 22 сентября 2025 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных. **Доступность данных.** Данные, подтверждающие результаты исследования, могут быть предоставлены авторами по обоснованному запросу.

Вклад авторов: М.Х. Шаипов — концепция исследования, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; Т.В. Шатылко — концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, статистическая обработка данных, написание текста рукописи; С.И. Гамидов — концепция исследования, сбор данных, критический обзор, научное редактирование, научное руководство; Д.Е. Калинин — обзор литературы, анализ данных, критический обзор, научное редактирование; А.В. Белобородова — обзор литературы, анализ данных, написание текста рукописи; И.В. Гулин, Э.Т. Закаряев — обзор литературы, анализ данных, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Дмитрий Евгеньевич Калинин; kalinkin750@gmail.com

Поступила в редакцию: 22.02.2026. Принята к публикации: 14.07.2026. Опубликовано: 26.08.2026.

Для цитирования: Шаипов М.Х., Шатылко Т.В., Гамидов С.И., Калинин Д.Е., Белобородова А.В., Гулин И.В., Закаряев Э.Т. Хирургическое лечение преждевременной эякуляции и его влияние на репродуктивную функцию. *Вестник урологии*. 2026;14(4):058-67. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-58-67.

Premature ejaculation: surgical treatment and its impact on reproductive function

© Marat Kh. Shaipov ^{1,2}, Taras V. Shatylko ¹, Safar I. Gamidov ^{1,2},
Dmitrii E. Kalinkin ³, Alena V. Beloborodova ⁴, Ivan V. Gulin ⁵, Eldar T. Zakaryayev ¹

¹ Kulakov National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology [Moscow, Russia]

² Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) [Moscow, Russia]

³ Siberian State Medical University [Tomsk, Russia]

⁴ Multidisciplinary Clinics of Evidence-Based Medicine «Fomin Clinic» [Saint Petersburg, Russia]

⁵ Dzerzhinsk Emergency Medical Care Hospital [Dzerzhinsk, Russia]

Abstract

Introduction. Sexual dysfunctions, including erectile dysfunction and ejaculatory disorders, are highly prevalent among men and can adversely affect reproductive potential, making timely diagnosis and effective treatment essential.

Objective. To evaluate the efficacy of surgical treatment for premature ejaculation and its impact on reproductive function.

Materials & methods. The study included 116 men with premature ejaculation who expressed a strong desire to preserve and realise their reproductive potential. The diagnosis was based on the International Society for Sexual Medicine criteria. Patients underwent a comprehensive evaluation to determine the form of premature ejaculation and the main aetiological factor, including examination of the external genitalia, digital rectal examination, lidocaine test, hormonal assessment (serum testosterone, estradiol, luteinising hormone, follicle-stimulating hormone, prolactin, thyroid-stimulating hormone, triiodothyronine, and thyroxine), bacteriological testing and real-time PCR of the ejaculate and prostatic secretion, microscopy of prostatic secretion, as well as ultrasound of the scrotal organs and transrectal ultrasound of the prostate and seminal vesicles. Selective microsurgical denervation of the penile glans was performed in 41 patients.

Results. Three months after denervation, 34 patients (82.9%) achieved an average vaginal intercourse duration of more than 2 minutes. Thus, in most patients, surgery made it possible to establish spontaneous regular sexual activity with a satisfactory duration of intercourse. No significant differences were found between preoperative and postoperative semen parameters.

Conclusion. Selective microsurgical denervation of the penile glans enables patients with primary premature ejaculation to achieve regular sexual activity while avoiding treatment methods that prevent or reduce the likelihood of natural conception.

Keywords: reproductive function; sexual dysfunction; premature ejaculation; surgical treatment

Financing. The study was conducted without sponsorship. **Conflict of interest.** Safar I. Gamidov, an author of this article, is a member of the Editorial Board of *Urology Herald*. The manuscript underwent the journal's standard peer-review process by independent experts. The authors declare no other conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki, revised in Fortaleza, Brazil, in October 2013, and Order No. 200n of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation dated 1 April 2016, "On Approval of the Rules of Good Clinical Practice". **Ethical approval.** The study was approved by the Local Independent Ethics Committee of Sechenov First Moscow State Medical University (Protocol #18 dated 22 September 2025). **Data availability.** Data supporting the findings of this study are available from the authors upon reasonable request.

Authors' contribution: M.Kh. Shaipov — study concept, data collection, data analysis, manuscript writing; T.V. Shatylko — study concept, study design, data analysis, statistical analysis, manuscript drafting; S.I. Gamidov — study concept, data collection, critical review, scientific editing, supervision; D.E. Kalinkin — literature review, data analysis, critical review, scientific editing; A.V. Beloborodova — literature review, data analysis, manuscript drafting; I.V. Gulin, E.T. Zakaryayev — literature review, data analysis, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Dmitry E. Kalinkin; kalinkin750@gmail.com

Received: 22.02.2026. **Accepted:** 14.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Shaipov M.Kh., Shatylko T.V., Gamidov S.I., Kalinkin D.E., Beloborodova A.V., Gulin I.V., Zakaryayev E.T. Premature ejaculation: surgical treatment and its impact on reproductive function. *Urology Herald*. 2026;14(4):058-67. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-58-67.

Введение

Бесплодие пары констатируется в случае отсутствия беременности после 12 месяцев регулярных половых контактов. До 15% пар могут страдать от бесплодия [1]. До 50% слу-

чаев бесплодия обусловлено нарушением репродуктивной функции мужчины [2]. За последние несколько лет отмечается тенденция к снижению доли морфологически нормальных сперматозоидов, повышению

pH эякулята и увеличению частоты азооспермии [3].

Сексуальная дисфункция (СД) — распространённая проблема среди мужчин. Чаще всего встречаются эректильная дисфункция (ЭД) и нарушения эякуляции, сочетание которых затрагивает примерно 30% взрослого мужского населения и имеет также тенденцию к увеличению частоты с возрастом [4].

Связь между этими состояниями обоюдная: депрессии и тревога, обусловленные проблемой бесплодия, оказывают пагубное влияние на сексуальную функцию. В частности, психогенная ЭД со вторичной преждевременной эякуляцией (ПЭ) могут быть следствием длительного стресса, порождённого неспособностью к зачатию [5].

У бесплодных мужчин с СД наблюдается более высокая распространённость тревожного и депрессивного синдрома по сравнению с бесплодными мужчинами без сексуальных проблем или с фертильными мужчинами с сопутствующими эякуляторными или эректильными нарушениями. Следовательно, у данной категории мужчин более вероятно развитие вторичных психогенных нарушений [6]. С другой стороны, тяжёлые формы нарушения эякуляции могут существенно влиять на мужскую репродуктивную функцию и быть причиной бесплодия в паре. Таким образом, формируется «порочный круг» [7].

Самым крупным из исследований, оценивающих связь ПЭ и бесплодия, является исследование «случай-контроль», проведённое в Китае и включавшее 1 468 мужчин из бесплодных пар в возрасте от 23 до 45 лет и группу контроля — 942 фертильных мужчины, имеющих, по крайней мере, одного ребёнка [8]. Сексуальную функцию оценивали с помощью диагностического опросника для ПЭ (PEDT), опросника для оценки интравагинального латентного времени эякуляции (IELT) и международного индекса эректильной функции (IIEF-15). Распространённость ПЭ у бесплодных мужчин составила 19,01%, у фертильных — 10,93% ($p < 0,001$). Исследование также показало, что время задержки интравагинальной эякуляции у бесплодных мужчин по сравнению со здоровыми статистически значимо чаще составляло менее 1 минуты (11,24% против 7,75%, $p < 0,001$).

Не менее показательным является исследование распространённости СД среди

мужского населения, обращающегося за медицинской помощью по поводу бесплодия, потери беременности и для подготовки к зачатию. Исследование включало 1256 участников, из них 509 мужчин с бесплодием, 437 мужчин из пар с потерей беременности и 310 мужчин, планирующих зачатие [9]. Все участники заполнили опросники IIEF-5, IELT, PEDT и шкалу генерализованного тревожного расстройства (GAD-7). Распространённость ЭД и ПЭ составила 30,6%, 20,8% среди бесплодных мужчин и 27,0%, 18,5% — у мужчин из пар с потерей беременности и была намного ниже у мужчин, планирующих зачатие (9,3% и 11,9%, $p < 0,05$). Мужчины с бесплодием и потерей беременности в анамнезе также сообщили о более высоком уровне тревожного состояния, чем третья группа. Распространённость ЭД и ПЭ увеличивалась синхронно с длительностью бесплодия и частотой потери беременности, с самым высоким показателем среди мужчин с длительностью бесплодия 5 лет и более.

K. Hassanzadeh et al. (2010) в результате исследования особенностей ПЭ у 300 бесплодных мужчин с использованием самостоятельно разработанного опросника, выявили ПЭ у 43% пациентов, включённых в исследование, при этом у 74,4% ПЭ была первичной, у 25,6% — вторичной [10].

Другое поперечное исследование встречаемости ПЭ, основанное на интервью о сексуальной активности, обнаружило распространённость ПЭ у 14,9% из 268 мужчин из бесплодных пар [11].

Проспективное когортное исследование A.W. Shindel et al. (2012), основанное на опроснике из 5 пунктов, выявило ПЭ у 50% из 73 мужчин из бесплодных пар [12].

В ретроспективном когортном исследовании F. Lotti et al. (2012) исследовали 244 мужчины (средний возраст — $35,2 \pm 7,8$ лет) с установленным ранее диагнозом «Бесплодие в паре». Эректильную функцию оценивали на основании Международного индекса эректильной функции-15 (IIEF-15), тогда как эякуляторный статус — с помощью опросника PEDT, психологический статус определяли по анкете больницы Миддлсекс (MHQ). Распространённость ПЭ, основанная на PEDT, среди 244 бесплодных мужчин составила 15,6%, при этом 38,5% сообщили о первичной ПЭ и 61,5% — о приобретённой [13].

В другом своём исследовании «случай-контроль» те же авторы оценивали наличие СД, а именно ПЭ и ЭД, у бесплодных мужчин с нарушением качества спермы [14]. Были обследованы 448 мужчин из бесплодных пар, а также 74 здоровых мужчины сопоставимого возраста, прошедших аналогичные обследования. Все пациенты, участвовавшие в исследовании, в плановом порядке прошли стандартный диагностический протокол для мужчин из бесплодных пар, включая ультразвуковое исследование мошонки и полового члена. Дополнительно пациентам было предложено заполнить опросники IIEF-15, PEDT, MHQ, опросник для установления индекса симптомов хронического простатита Национального института здоровья (NIH-CPSI), международную шкалу симптомов простаты и шкалу хронических заболеваний (CDS). Пациенты были разделены на три группы в зависимости от характеристик эякулята: пациенты с азооспермией (группа 1); пациенты, имеющие, по крайней мере, одно отклонение в концентрации, прогрессивной подвижности или морфологии сперматозоидов (группа 2) и пациенты с нормозооспермией (группа 3). Спермограмму оценивали в соответствии с рекомендациями ВОЗ (2010). В качестве контрольной группы (группа 4) исследовали 74 здоровых, фертильных мужчины соответствующего возраста (средний возраст 36,2 года). Согласно результатам исследования, 12,9% мужчин из бесплодных пар имели ПЭ (58 человек) в сравнении с 4,1% (3 мужчин) из контрольной группы фертильных мужчин ($p = 0,036$). Общий балл MHQ, индекс настроения и тревожной психопатологии увеличивались в зависимости от тяжести ухудшения качества спермы. Наивысший уровень установлен в группе 1. Между группами наблюдалась значительная разница в распространённости ПЭ. В частности, в группе 1 наблюдалась самая высокая, а в группе 4 самая низкая распространённость ПЭ [14].

Анализ результатов вышеприведённых исследований позволяет сделать вывод, что наличие у пациента СД и, в частности, ПЭ негативно влияет на его репродуктивную функцию. Следовательно, алгоритмы ведения мужчин из бесплодных пар должны включать в себя, в числе прочих, не только методы выявления СД, но и разработку планов лечения с мерами по её коррекции.

Цель исследования — оценить эффективность хирургических методов лечения ПЭ и их влияние на репродуктивную функцию.

Материалы и методы

В исследование включили 116 мужчин с ПЭ, которые активно стремились сохранить репродуктивную функцию и планировали зачатие ребёнка. Цель обследования пациентов состояла в уточнении диагноза, выявлении характера нарушений репродуктивной сферы и определении показаний к оперативному лечению.

Диагноз ПЭ устанавливали на основании трёх ключевых критериев, рекомендованных Международным обществом сексуальной медицины (ISSM):

1) продолжительность вагинального полового акта (ПВПА) < 1 минуты с начала половой жизни либо сокращение длительности акта до 2 минут и менее, ставшее заметным уже после периода нормальной сексуальной активности;

2) отсутствие возможности контролировать момент наступления семяизвержения;

3) негативная эмоциональная реакция как со стороны пациента, так и со стороны его партнёрши.

Для определения формы ПЭ и ведущего этиологического фактора всем мужчинам выполнили комплексное обследование, включавшее: осмотр наружных половых органов и ректальное пальцевое исследование; тест с лидокаином (оценка ПВПА после местного наружного применения лидокаина либо использования презервативов с анестетиком); исследование уровня гормонов в сыворотке крови: тестостерона, эстрадиола, лютеинизирующего гормона, фолликулостимулирующего гормона, пролактина, тиреотропного гормона, трийодтиронина и тироксина; бактериологическое исследование и ПЦР-исследование (в режиме реального времени) эякулята и секрета предстательной железы (секрет предстательной железы дополнительно подвергали микроскопии); ультрасонографию органов мошонки, а также трансректальную ультрасонографию предстательной железы и семенных пузырьков.

Среди участников исследования у 38 мужчин ПЭ носила вторичный характер: она развилась после периода сексуальных контактов с нормальной продолжительностью.

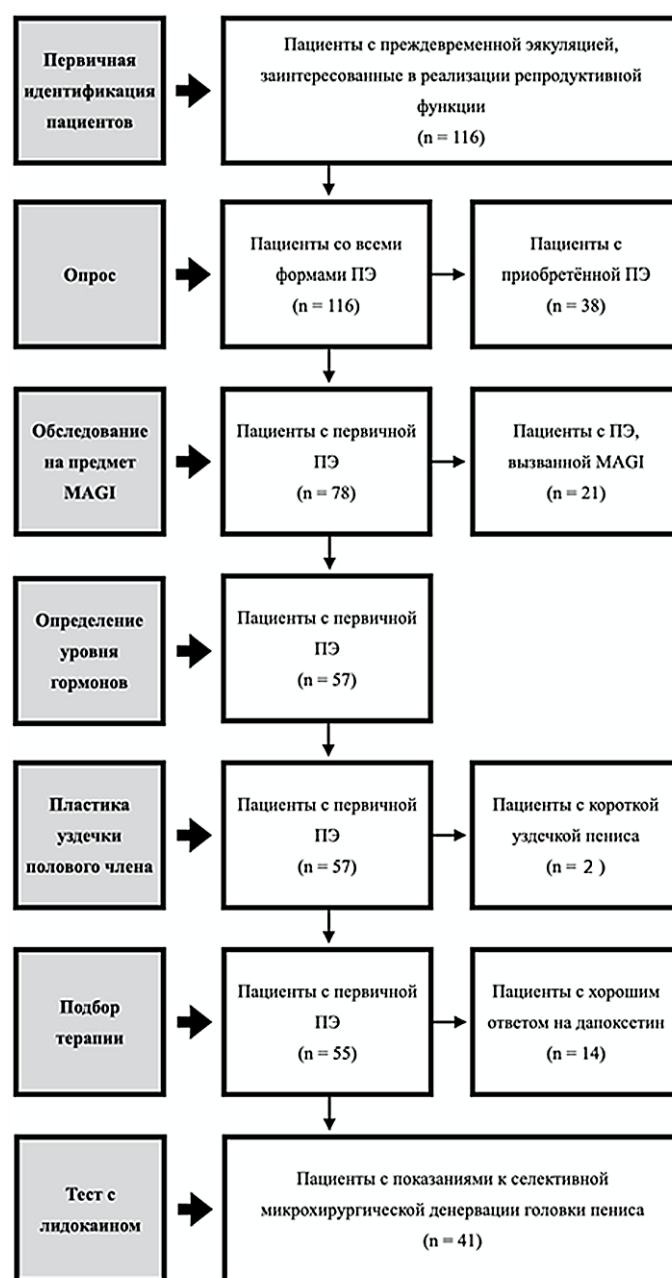


Рисунок 1. Блок-схема отбора пациентов для микрохирургической денервации головки полового члена

Figure 1. Flow chart of patient selection for microsurgical denervation of the glans penis

стью. Данной категории пациентов оперативное лечение (селективная микрохирургическая денервация головки пениса) не считали показанным.

У 21 пациента выявили воспаление добавочных половых желёз (MAGI — male accessory gland inflammation). Им назначили антибактериальную и противовоспалительную терапию, которая продемонстрировала положительный результат.

Двум пациентам выполнили пластику уздечки крайней плоти пениса по методике Heineke – Mikulicz; в результате длитель-

ность коитуса нормализовалась.

Четырнадцать пациентов достигли приемлемой величины ПВПА при применении дапоксетина «по требованию», в связи с чем отказались от хирургического вмешательства.

Пациентов с ПЭ, обусловленной эндокринными нарушениями (в том числе отклонениями уровней пролактина и гормонов щитовидной железы), в выборке не выявили.

Хирургическое лечение ПЭ было выполнено 41 пациенту (рис. 1).

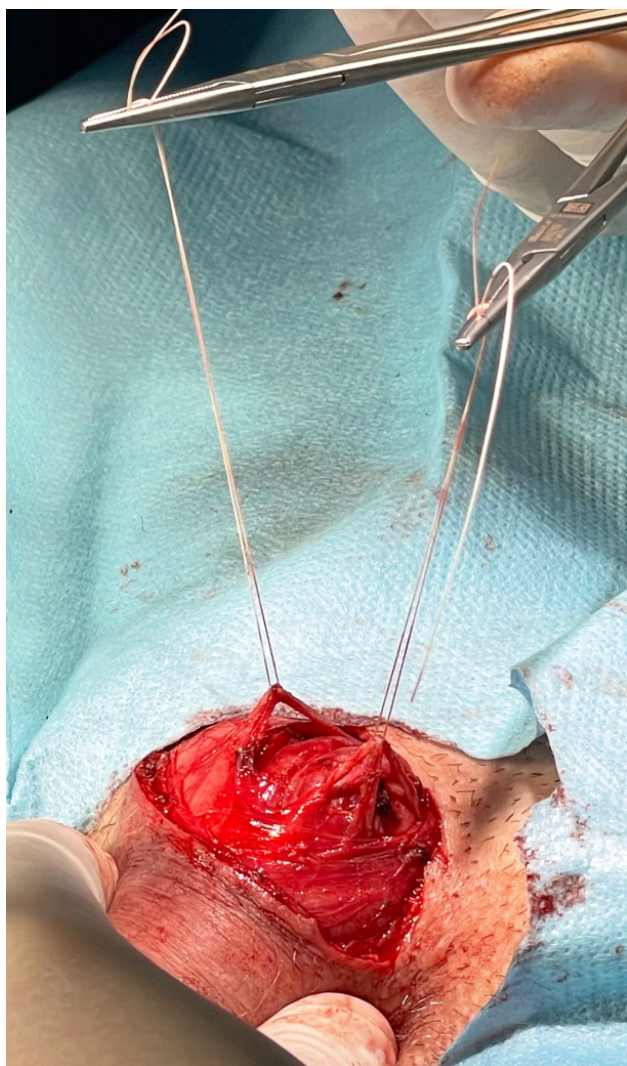


Рисунок 2. Мобилизация основных нервных стволов полового члена через инфрапуби-
кальный доступ

Figure 2. Mobilisation of the main nerve trunks of
the penis through an infrapubic approach

Техника операции. Микрохирургическую денервацию полового члена осуществляли через субкоронарный либо инфрапубикальный разрез кожи. В пределах фасции Буск, с использованием операционного микроскопа для обеспечения необходимого увеличения, продольно мобилизовали пучки основных нервных стволов (предварительно выделив их и взяв на держалки) (рис. 2, рис. 3).

На основные нервные стволы накладывали по два провизорных шва на определенном расстоянии друг от друга, используя полипропиленовую нить 7/0. Затем стволы пересекали между наложенными швами, после чего швы завязывали — это обеспечивало «грубое» сопоставление куль-

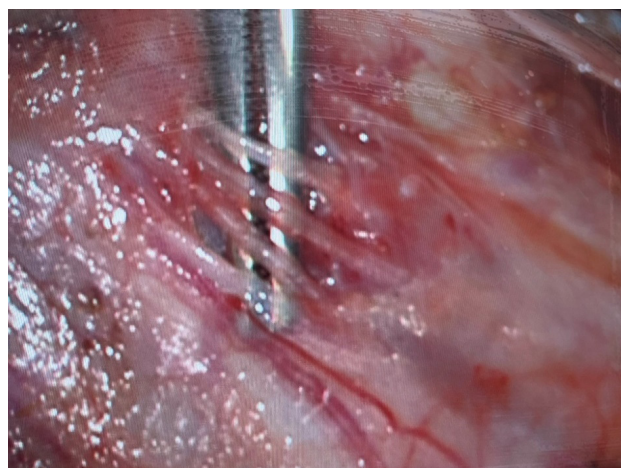


Рисунок 3. Основные нервные стволы поло-
вого члена, идентифицированные с помощью
операционного микроскопа

Figure 3. The main nerve trunks of the penis
identified using an operating microscope

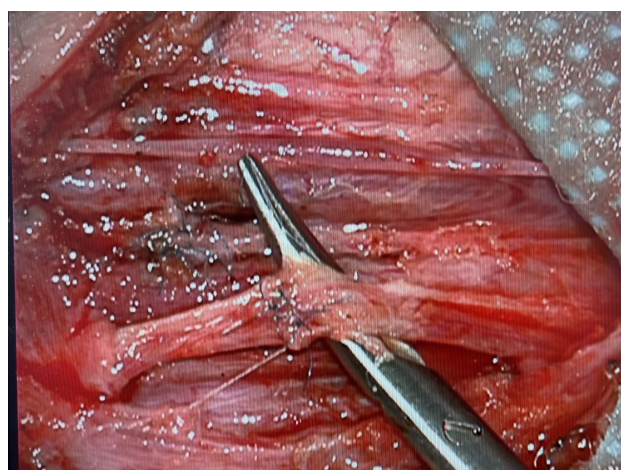


Рисунок 4. Нейроррафия, направленная на
частичное восстановление чувствительности
головки полового члена

Figure 4. Neurorrhaphy aimed at partial restoration
of sensitivity of the glans penis

тей нерва. Такая «неполноценная» нейроррафия была необходима для того, чтобы восстановление чувствительности головки полового члена происходило лишь частично (рис. 4). Веерообразно расходящиеся нервные волокна меньшего диаметра пересекали с помощью хирургических ножниц и электрокоагулятора с монополярным электродом. Поиск тонких нервных волокон осуществляли при максимальном оптическом увеличении с использованием операционного микроскопа. Локализация поиска — область у основания полового члена по окружности в секторе с 5 до 7 часов условного циферблата, то есть за исключением

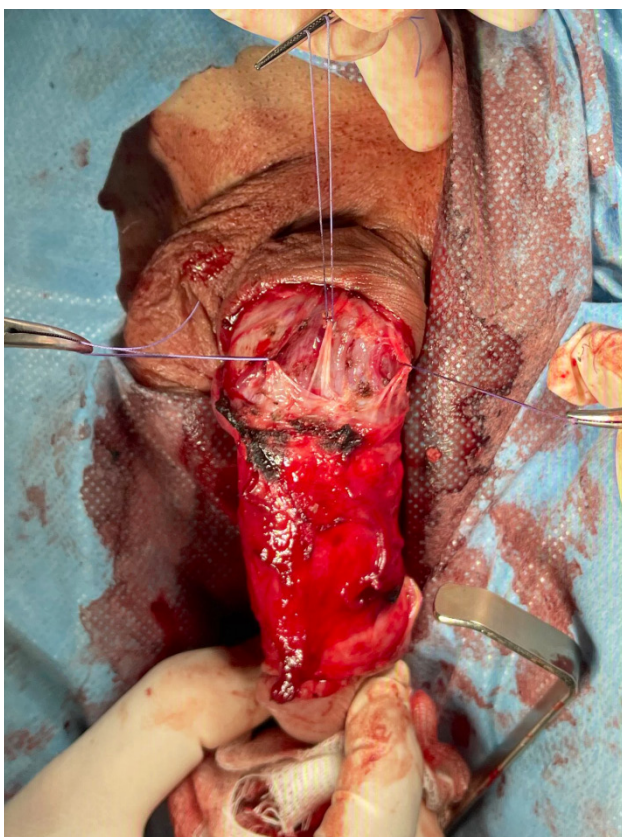


Рисунок 5. Мобилизация основных нервных стволов полового члена через субкоронарный доступ с циркумцизией и скальпированием полового члена

Figure 5. Mobilisation of the main penile nerve trunks via a subcoronal approach with circumcision and penile degloving.

зоны, соответствующей поверхности спонгиозного тела.

При наличии у пациента желания выполнить циркумцизию операцию проводили по аналогичному плану через субкоронарный доступ после скальпирования пениса до его основания (рис. 5).

Через 3 месяца после хирургического вмешательства пациенты самостоятельно оценивали продолжительность ПВПА с использованием секундомера. Для оценки сексуальной функции до и после операции все участники заполняли опросник IIEF 15. В ходе наблюдения регистрировали все нежелательные явления, включая нарушения семяизвержения и изменения чувствительности головки пениса.

С целью исключения неблагоприятного влияния хирургического вмешательства на репродуктивную функцию пациентам выполняли спермограмму до и после операции в соответствии с рекомендациями руководства ВОЗ.

Статистический анализ. Обработку и анализ массива статистических данных выполняли на персональном компьютере с помощью электронных таблиц "Microsoft Office Excel 2010" (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) и пакета прикладных программ "IBM SPSS Statistics v.22.0" (SPSS: An IBM Company, IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывали с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [$Q1$; $Q3$]. Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений (n) и процентных долей (%). Предварительная оценка распределения значений исследуемых переменных с помощью теста Shapiro – Wilk показала, что большинство из них не подчиняется закону нормального распределения. В связи с этим для статистической обработки данных применяли непараметрические критерии. Для сравнения связанных выборок использовали тест Wilcoxon для парных выборок (Wilcoxon signed-rank test). При этом отдельные показатели спермограммы, согласно результатам теста Shapiro – Wilk, соответствовали закону нормального распределения. Поэтому для сравнения таких параметров, как концентрация сперматозоидов, доля прогрессивно подвижных сперматозоидов и доля подвижных сперматозоидов, применяли парный t -критерий Student. Достоверность различий определена на уровне $p < 0,05$ при $\alpha = 0,05$.

Результаты

Через 3 месяца после микрохирургической денервации у 34 (82,9%) пациентов средняя ПВПА составила более 2 минут. Лишь у 2 (4,9%) мужчин этот показатель оставался менее 1 минуты. Таким образом, у большинства участников оперативное вмешательство позволило достичь приемлемой ПВПА и вести спонтанную регулярную половую жизнь.

У 4 пациентов до операции эякуляция наступала до введения полового члена во влагалище либо непосредственно после него. Через 3 месяца средняя ПВПА у этих пациентов варьировалась в диапазоне от 245 до 325 секунд.

Таблица 1. Результаты микрохирургической денервации головки полового члена при преждевременной эякуляции**Table 1.** Outcomes of microsurgical denervation of the glans penis in premature ejaculation

Показатели <i>Indicators</i>	До операции <i>Before surgery</i>	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	p
Продолжительность вагинального полового акта, с <i>Duration of vaginal intercourse, s</i>	45 [20 – 55]	235 [150 – 320]	< 0,001
Баллы доменов опросника IIEF-15 <i>IIEF-15 questionnaire domain scores</i>			
эректильная функция <i>erectile function</i>	29 [28 – 30]	29 [27 – 30]	0,187
оргазмическая функция <i>orgasmic function</i>	10 [10 – 10]	10 [10 – 10]	–
половое влечение <i>sexual desire</i>	8 [8 – 9]	9 [9 – 10]	0,002
удовлетворённость половым актом <i>sexual satisfaction</i>	7 [5 – 9]	11 [10 – 13]	< 0,001
общая удовлетворённость <i>overall satisfaction</i>	5 [4 – 6]	8 [7 – 9]	< 0,001
Сумма баллов IIEF-15 <i>IIEF-15 score</i>	59 [56 – 62]	67 [65 – 68]	< 0,001

Примечание. IIEF-15 — международного индекса эректильной функции

Note. IIEF-15 — International Index of Erectile Function

Таблица 2. Сравнение показателей спермограммы до и после микрохирургической денервации головки полового члена**Table 2.** Comparison of semen parameters before and after microsurgical denervation of the glans penis

Показатели <i>Indicators</i>	До операции <i>Before surgery</i>	Через 3 месяца <i>After 3 months</i>	p
Объём эякулята, мл <i>Ejaculate volume, ml</i>	3,00 [2,1 – 3,9]	3,20 [2,1 – 4,7]	0,280
Концентрация сперматозоидов, млн/мл <i>Sperm concentration, mln/ml</i>	55,73 ± 24,93	56,22 ± 30,24	0,889
Количество сперматозоидов, млн <i>Sperm count, mln</i>	144,30 [107,3 – 259,2]	175,50 [81,7 – 285,6]	0,728
Доля прогрессивно подвижных сперматозоидов, % <i>Proportion of progressively motile spermatozoa, %</i>	46,48 ± 14,71	46,68 ± 17,90	0,939
Количество прогрессивно подвижных сперматозоидов, млн <i>Progressively motile sperm count, mln</i>	75,60 [41,8 – 104,1]	64,10 [30,7 – 127,9]	0,674
Доля подвижных сперматозоидов, % <i>Motile spermatozoa, %</i>	50,07 ± 14,87	51,24 ± 18,21	0,273
Количество подвижных сперматозоидов, млн <i>Motile spermatozoa, mln</i>	82,10 [42,8 – 120]	72,00 [32,6 – 144,9]	0,535
Доля морфологически нормальных сперматозоидов, % <i>Normal form spermatozoa, %</i>	2,00 [1,00 – 4,00]	3,00 [2,00 – 4,00]	0,447

Анализ результатов опросника IIEF 15 показал статистически значимое улучшение по большинству доменов (табл. 1). При этом по доменам эректильной и оргазмической функции статистически значимых изменений выявлено не было — это обусловлено тем, что суммарные баллы по данным доменам изначально были высокими.

Ввиду тщательного отбора пациентов случаи недостаточного ответа на лечение в исследуемой группе оказались единичными, поэтому провести анализ факторов, влияющих на результативность микрохирургической денервации головки полового члена, не представлялось возможным.

Задержанная эякуляция через 3 месяца после хирургического вмешательства

не была зарегистрирована ни у одного из пациентов. У всех участников отмечалось устойчивое снижение чувствительности головки полового члена. Оно носило частичный характер, соответствовало предоперационным ожиданиям и не вызывало у пациентов беспокойства.

У одного пациента развился устойчивый дискомфорт, обусловленный мозаичным паттерном денервации — неравномерным изменением чувствительности на разных участках поверхности полового члена. В связи с этим пациенту было предложено повторное вмешательство с пересечением оставшихся мелких сенсорных нервных волокон.

Результаты спермограмм, полученных до и после микрохирургической денерва-

ции, представлены в таблице 2. Статистически значимых различий между показателями до и после операции выявлено не было.

Обсуждение

ПЭ является актуальной проблемой для семей, планирующих зачатие ребёнка. За исключением варианта эякуляции *ante portas*, ПЭ в большинстве случаев не препятствует зачатию. Однако данный вид СД способен косвенно помешать зачатию посредством:

- 1) снижения сексуального удовлетворения, уклонения от сексуальных контактов;
- 2) развития вторичной СД (в частности, ЭД);
- 3) алкоголизации или применения фармакологических средств подавления эякуляции.

Наиболее часто с целью преодоления первичной ПЭ используются местные анестетики. Однако применяемые в этом случае презервативы (для повышения эффективности и предотвращения контактной передачи препарата) естественным образом препятствуют зачатию.

Эффект ингибиторов обратного захвата серотонина может быть чрезмерным (анэякуляции) и не всегда обратимым; существуют гипотезы о неблагоприятном влиянии препаратов этого класса на сперматогенез. Влияние на сперматогенез дапоксетина (единственного препарата, зарегистрированного для лечения ПЭ), с учётом его быстрой элиминации из организма, маловероятно. С другой стороны, данных о его репродуктивной токсичности пока недостаточно [15].

Известно исследование сравнения эффективности оперативного лечения при первичном преждевременном семяизвержении, а именно селективной денервации полового члена и циркумцизио. Это исследование выявило превышение эффективности селективной денервации в 8 раз при сопоставимой безопасности [16].

Результаты нашего исследования показали, что селективная микрохирургическая нейротомия является эффективным методом лечения первичной ПЭ у мужчин, активно планирующих зачатие. Данный метод, как правило, обеспечивает стойкий результат и избавляет мужчин от необходимости применения фармакологических средств (дапоксетин, местные анестетики),

что позволяет вернуть паре спонтанность и регулярность сексуальных контактов, необходимых для естественного зачатия.

У наших пациентов отсутствовали осложнения, снижающие способность мужчины к зачатию (задержанная эякуляция, анэякуляция).

Мы не предполагали обнаружить отрицательное воздействие денервации головки полового члена на показатели спермограммы, но в теории такие осложнения могли бы быть связаны с нарушением активности и последовательности эякуляторного рефлекса [17]. Поэтому всем мужчинам до и после оперативного лечения выполняли спермограмму. Значимых различий её показателей до и после микрохирургической денервации выявлено не было, что подтверждает репродуктологическую безопасность данной хирургической методики.

Обязательным условием эффективности хирургического лечения ПЭ является рациональный отбор пациентов. В частности, критериями исключения являются симптоматические варианты эякуляторных нарушений.

Особое значение для мужчин, планирующих зачатие, имеют воспаление добавочных половых желёз, способные привести не только к ПЭ, но и к патологическим изменениям семенной плазмы и функции сперматозоидов. Так, среди 78 пациентов с ПЭ, которым потенциально требовалась микрохирургическая нейротомия, у 21 (26,9%) было доказано наличие воспаления добавочных половых желёз. Проведение этиотропной и патогенетической терапии позволило устранить ПЭ и исключить необходимость хирургического лечения.

Заключение

Селективная микрохирургическая денервация головки полового члена позволяет мужчинам с первичной ПЭ нормализовать регулярную сексуальную активность, отказавшись от применения методов лечения, исключающих или снижающих вероятность естественного зачатия.

Пациентам с первичной ПЭ, активно планирующих зачатие, после исключения всех этиологических факторов следует рекомендовать микрохирургическую денервацию головки полового члена с целью нормализации ПВПА и повышения вероятности естественного зачатия в паре.

Список литературы | References

1. Thoma M.E., McLain A.C., Louis J.F., King R.B., Trumble A.C., Sundaram R, Buck Louis G.M. Prevalence of infertility in the United States as estimated by the current duration approach and a traditional constructed approach. *Fertil Steril*. 2013;99(5):1324-1331.e1. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2012.11.037
2. WHO Manual for the Standardized Investigation and Diagnosis of the Infertile Couple. 2000. Accessed on June 7, 2025. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9780521774741>
3. Шатылко Т.В., Маммаев Р.У., Гамидов С.И., Макарова Н.П., Лобанова Н.Н., Попова А.Ю., Кулакова Е.В., Гамидова П.С. Динамика показателей эякулята за период с 2017 по 2023 год: ретроспективный одноцентровый анализ. *Андрология и генитальная хирургия*. 2024;25(2):54-59. Shatylo T.V., Mammaev R.U., Gamidov S.I., Makarova N.P., Lobanova N.N., Popova A.Y., Kulakova E.V., Gamidova P.S. Dynamics of ejaculate parameters from 2017 to 2023: a retrospective single-center analysis. *Andrology and Genital Surgery*. 2024;25(2):54-60. (In Russian). DOI: 10.62968/2070-9781-2024-25-2-54-59
4. Lewis R.W., Fugl-Meyer K.S., Corona G, Hayes R.D., Laumann E.O., Moreira E.D. Jr, Rellini A.H., Segraves T. Definitions/epidemiology/risk factors for sexual dysfunction. *J Sex Med*. 2010;7(4 Pt 2):1598-1607. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2010.01778.x
5. Lara L.A., Salomao P.B., Romao A.P., Reis R.M., Navarro P.A., Rosa-e-Silva A.C., Ferriani R.A. Effect of infertility on the sexual function of couples: state of the art. *Recent Pat Endocr Metab Immune Drug Discov*. 2015;9(1):46-53. DOI: 10.2174/1872214809666150416151811
6. Ferraresi S.R., Lara L.A., de Sá M.F., Reis R.M., Rosa e Silva A.C. Current research on how infertility affects the sexuality of men and women. *Recent Pat Endocr Metab Immune Drug Discov*. 2013;7(3):198-202. DOI: 10.2174/18722148113079990009
7. Lotti F., Maggi M. Sexual dysfunction and male infertility. *Nat Rev Urol*. 2018;15(5):287-307. DOI: 10.1038/nrurol.2018.20
8. Gao J., Zhang X., Su P., Liu J., Shi K., Hao Z., Zhou J., Liang C. Relationship between sexual dysfunction and psychological burden in men with infertility: a large observational study in China. *J Sex Med*. 2013;10(8):1935-1942. DOI: 10.1111/jsm.12207
9. Yu X., Zhang S., Wei Z., Zhang X., Wang Q. Prevalence of sexual dysfunction among the male populations who seeking medical care for infertility, pregnancy loss and preconception care: a cross-sectional study. *Sci Rep*. 2022;12(1):12969. DOI: 10.1038/s41598-022-17201-3
10. Hassanzadeh K., Yavari-kia P., Ahmadi-Asrbadr Y., Nematzadeh-Pakdel A., Alikhah H. Features of premature ejaculation in infertile men. *Pak J Biol Sci*. 2010;13(18):911-915. DOI: 10.3923/pjbs.2010.911.915
11. Omu F.E., Omu A.E. Emotional reaction to diagnosis of infertility in Kuwait and successful clients' perception of nurses' role during treatment. *BMC Nurs*. 2010;9:5. DOI: 10.1186/1472-6955-9-5
12. Shindel A.W., Nelson C.J., Naughton C.K., Mulhall J.P. Premature ejaculation in infertile couples: prevalence and correlates. *J Sex Med*. 2008;5(2):485-491. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2007.00690.x
13. Lotti F., Corona G., Rastrelli G., Forti G., Jannini E.A., Maggi M. Clinical correlates of erectile dysfunction and premature ejaculation in men with couple infertility. *J Sex Med*. 2012;9(10):2698-2707. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2012.02872.x
14. Lotti F., Corona G., Castellini G., Maseroli E., Fino M.G., Cozzolino M, Maggi M. Semen quality impairment is associated with sexual dysfunction according to its severity. *Hum Reprod*. 2016;31(12):2668-2680. DOI: 10.1093/humrep/dew246
15. Гамидов С.В., Попова А.Ю., Шатылко Т.В., Ли К.И., Сафиуллин Р.И. Оценка эффективности Дапоксетина при первичной и вторичной формах преждевременной эякуляции. *Урология*. 2022;(1):46-49. Gamidov S.I., Popova A.Yu., Shatylo T.V., Li K.I., Safiullin R.I. Evaluation of the efficacy of dapoxetine in primary and secondary forms of premature ejaculation. *Urologia*. 2022;(1):46-49. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2022.1.46-49
16. Аляев Ю.Г., Ахведиани Н.Д. Сравнение эффективности селективной пенильной денервации и циркумцизии при первичной и вторичной преждевременной эякуляции. *Урология*. 2016;(1-51):60-64. Alyaev Ju.G., Ahvlediani N.D. Comparing efficacy of selective penile denervation and circumcision for primary premature ejaculation. *Urologia*. 2016;(1-51):60-64. (In Russian). eLIBRARY ID: 25849402; EDN: VTRFPR
17. Камалов А.А., Охоботов Д.А., Фролова М.В., Тивтикян А.С., Нестерова О.Ю. Преждевременная эякуляция: основные физиологические механизмы и новые подходы к лечению. *Урология*. 2020;(1):95-102. Kamalov A.A., Ohobotov D.A., Frolova M.V., Tivtikyan A.S., Nesterova O.Y. Premature ejaculation: the main physiological mechanisms and new approaches to the treatment. *Urologia*. 2020;(1):95-102. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2020.6.95-102

Сведения об авторах | Information about the authors

Марат Хусаинович Шаипов | Marat Kh. Shaipov
<https://orcid.org/0009-0003-1922-8590>; shaipovmh@gmail.com

Тарас Валерьевич Шатылко — канд. мед. наук | Taras V. Shatylo — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-3902-9236>; dialectic.law@gmail.com

Сафар Исраилович Гамидов — д-р мед. наук, профессор | Safar I. Gamidov — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0002-9128-2714>; safargamidov@yandex.ru

Дмитрий Евгеньевич Калинин — д-р мед. наук; доцент | Dmitrii E. Kalinkin — Dr.Sc.(Med); Assoc.Prof. (Docent)
<https://orcid.org/0000-0002-6948-6075>; kalinkin750@gmail.com

Алёна Валерьевна Белобородова | Alyena V. Beloborodova
<https://orcid.org/0009-0009-7797-8369>; dr.alena.beloborodova@mail.ru

Иван Владимирович Гулин | Ivan V. Gulin
<https://orcid.org/0009-0002-6144-0141>; urolog.gulin@mail.ru

Эльдар Танзилович Закаряев | Eldar T. Zakaryaev
<https://orcid.org/0009-0002-6144-0141>; 23zakaryaev@mail.ru



Complete primary repair versus modern staged repair for bladder exstrophy-epispadias complex: a systematic review and meta-analysis

© Azza F. Alhanifa, I Made B.D. Abhikrama, Pande M.W. Tirtayasa, Gede W.K. Duarsa

Udayana University [Denpasar, Indonesia]

Abstract

Introduction. Bladder exstrophy-epispadias complex requires complex surgical repair. Complete primary repair of exstrophy and modern staged repair of exstrophy are the two principal approaches, but their comparative outcomes have not been quantitatively pooled.

This review assessed whether complete primary repair differs from staged repair in continence, surgical morbidity, reoperation, and upper urinary tract outcomes.

Materials & methods. PubMed / MEDLINE, Scopus, Europe PMC, and Epistemonikos were searched from inception to April 1, 2026. Comparative studies of patients with classic bladder exstrophy or bladder exstrophy-epispadias complex were included. Two authors independently selected studies, extracted data, and assessed risk of bias with the Newcastle-Ottawa Scale. Random-effects meta-analysis generated risk ratios with 95% confidence intervals.

Results. Eight studies including 878 patients were analyzed. No significant difference was detected for overall continence, spontaneous voiding, dry interval, or subsequent bladder neck reconstruction. Complete primary repair was associated with higher redo bladder closure, overall reoperation, and febrile urinary tract infection. The redo-closure finding depended on one referral-center study and became non-significant after its exclusion. Upper urinary tract outcomes were comparable.

Conclusion. No significant continence difference was detected, but equivalence cannot be inferred because several analyses were underpowered. Complete primary repair carried higher closure-related and infectious morbidity in the available observational evidence. Surgical choice should be individualized according to patient factors and institutional expertise.

Keywords: bladder exstrophy; epispadias; complete primary repair; staged repair; systematic review; meta-analysis

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical statement.** Ethical approval was not required because this study analyzed previously published aggregate data only. **Informed consent.** Not applicable for this systematic review and meta-analysis. **Data availability.** All data analyzed during this study are included in the article and supplementary information files. **Supplementary materials.** Additional file 1: Full electronic search strategy, search strategy full.docx. Additional file 2: Completed PRISMA 2020 checklist, PRISMA_2020_checklist.docx.

Authors' contribution: A.F. Alhanifa — study concept, study design development, literature review, data acquisition, data analysis, statistical data processing, drafting the manuscript, final approval; I.M.B.D. Abhikrama — literature review, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript, final approval; P.M.W. Tirtayasa — supervision, critical review, scientific editing, final approval; G.W.K. Duarsa — supervision, critical review, scientific editing, final approval.

✉ **Corresponding author:** Azza Fithra Alhanifa; fithrau@gmail.com

Received: 29.03.2026. **Accepted:** 07.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Alhanifa A.F., Abhikrama I.M.B.D., Tirtayasa P.M.W., Duarsa G.W.K. Complete primary repair versus modern staged repair for bladder exstrophy-epispadias complex: a systematic review and meta-analysis. *Urology Herald*. 2026;14(4):68-77. (In Eng.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-68-77.

Сравнение полной первичной реконструкции и современной поэтапной реконструкции при комплексе экстрофии мочевого пузыря и эписпадии: систематический обзор и метаанализ

© Азза Ф. Алханифа, И. Маде Б.Д. Абхикрама, Панде М.В. Тиртаяса, Гедде В.К. Дуарса

Университет Удайна [Денпасар, Индонезия]

Аннотация

Введение. Комплекс экстрофии мочевого пузыря и эписпадии относится к числу наиболее сложных врождённых пороков развития и требует многоэтапного хирургического лечения. В клинической практике основными подходами служат полная первичная реконструкция экстрофии и современная этапная коррекция, однако их сравнительная эффективность до настоящего времени оставалась недостаточно обобщённой.

Цель настоящего обзора заключалась в оценке различий между указанными подходами по частоте достижения континенции, хирургическим осложнениям, потребности в повторных вмешательствах и состоянию верхних мочевых путей.

Материалы и методы. Поиск литературы проводили в базах PubMed/MEDLINE, Scopus, Europe PMC и Epistemonikos с момента их создания до 1 апреля 2026 года. В обзор включали сравнительные исследования пациентов с классической экстрофией мочевого пузыря либо комплексом экстрофии мочевого пузыря и эписпадии. Отбор публикаций, извлечение данных и оценку риска систематической ошибки по шкале Newcastle-Ottawa выполняли два исследователя независимо друг от друга. Для метаанализа с моделью случайных эффектов рассчитывали отношения рисков с 95% доверительными интервалами.

Результаты. В анализ были включены 8 исследований, включавших 878 пациентов. Достоверных различий по общей континенции, спонтанному мочеиспусканию, длительности «сухого» периода и необходимости последующей реконструкции шейки мочевого пузыря не выявлено. Вместе с тем полная первичная реконструкция ассоциировалась с более высокой частотой повторного закрытия мочевого пузыря, общим числом повторных операций и фебрильных инфекций мочевых путей. При этом эффект в отношении повторного закрытия во многом определялся результатами одного исследования из референс-центра и после его исключения утрачивал статистическую значимость. Показатели со стороны верхних мочевых путей в сравниваемых группах были сопоставимы.

Заключение. Достоверных различий по континенции не установлено, однако делать вывод об эквивалентности методов преждевременно ввиду недостаточной статистической мощности ряда анализов. По имеющимся данным, полная первичная реконструкция сопровождается более высокой частотой осложнений, связанных с закрытием мочевого пузыря, а также инфекционной морбидностью. Выбор хирургической тактики должен определяться индивидуально с учётом клинической ситуации и опыта специализированного центра.

Ключевые слова: экстрофия мочевого пузыря; эписпадия; полная первичная реконструкция; этапная реконструкция; систематический обзор; метаанализ

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Получение этического одобрения не требовалось, поскольку в данном исследовании проведен анализ ранее опубликованных сводных данных. **Информированное согласие.** Не применимо для данного систематического обзора и метаанализа. **Доступность данных.** Все данные, проанализированные в ходе исследования, включены в статью и дополнительные информационные файлы. **Дополнительные материалы.** Дополнительный файл 1: Полная электронная стратегия поиска, search strategy full.docx. Дополнительный файл 2: Заполненный контрольный список PRISMA 2020, PRISMA_2020_checklist.docx.

Вклад авторов: А.Ф. Алханифа — концепция исследования, разработка дизайна, обзор литературы, сбор данных, анализ данных, статистическая обработка, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи; И.М.Б.Д. Абхикрама — обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи; П.М.В. Тиртаяса — научное руководство, критический обзор научное редактирование, окончательное утверждение рукописи; Г.В.К. Дуарса — научное руководство, критический обзор, научное редактирование, окончательное утверждение рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Азза Ф. Алханифа; fithrau@gmail.com

Поступила в редакцию: 29.03.2026. **Принята к публикации:** 07.07.2026. **Опубликована:** 26.08.2026.

Для цитирования: Алханифа А.Ф., Абхикрама И.М.Б.Д., Тиртаяса П.М.В., Дуарса Г.В.К. Первичная одномоментная реконструкция в сравнении с поэтапной реконструкцией при экстрофии мочевого пузыря и эписпадии: систематический обзор и метаанализ. *Вестник урологии*. 2026;14(4):68-77. (На англ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-68-77.

Introduction

Bladder exstrophy-epispadias complex (BEEC) is a rare congenital malformation of the genitourinary system, occurring in approximately 1 in 30,000 to 50,000 live births, with a male-to-female ratio of about 2.3:1 [1, 2]. Classic bladder exstrophy is the most common and clinically relevant form and is characterized by an exposed bladder plate, pubic diastasis, and epispadias. Without surgical reconstruction, patients may develop continuous urinary incontinence, recurrent infection,

progressive renal injury, and psychosocial impairment [3].

Two reconstructive strategies dominate contemporary management. Modern staged repair of exstrophy (MSRE), as developed from the Jeffs approach, begins with neonatal bladder and abdominal wall closure, followed by epispadias repair at approximately 6 to 12 months and bladder neck reconstruction at about 4 to 6 years when bladder capacity is adequate [4]. Complete primary repair of exstrophy (CPRE), introduced by Mitchell and

Bagli, combines bladder closure, epispadias repair, and partial bladder-neck reconstruction during one neonatal operation [5, 6].

The optimal approach remains uncertain. Comparative studies are mostly retrospective, single-center, and limited by small samples, heterogeneous continence definitions, and variable follow-up. Reported continence after CPRE ranges from 23% to 80%, while multi-institutional data suggest that few patients achieve continence with spontaneous voiding after one CPRE procedure [7]. MSRE outcomes also vary by institutional experience [8]. Whether the potential reduction in planned operations with CPRE offsets greater risks of closure failure, urinary tract infection, and reoperation remains unclear [9].

Objective. This systematic review and meta-analysis evaluated whether CPRE, compared with MSRE, is associated with differences in continence and functional outcomes, surgical complications and reoperations, and renal or urologic outcomes in patients with classic bladder exstrophy or BEEC [10].

Materials and methods

Protocol and registration. This systematic review and meta-analysis was conducted according to PRISMA 2020 guidance [11, 12]. The protocol was registered prospectively in PROSPERO (registration number: CRD420261292831).

Eligibility criteria. Eligible studies compared CPRE, including technical variants, with MSRE in patients with classic bladder exstrophy or BEEC. Outcomes of interest included continence and functional endpoints, surgical complications and reoperations, and renal or urologic complications. Randomized and nonrandomized comparative cohort studies were eligible regardless of date, language, or sample size. Non-comparative studies, isolated epispadias, cloacal exstrophy, case reports, editorials, narrative reviews, expert opinion, and non-human or cadaveric studies were excluded.

Search strategy and selection of studies. PubMed/MEDLINE, Scopus, Europe PMC, and Epistemonikos were searched from inception to April 1, 2026. MeSH terms and keywords for BEEC were combined with terms for complete primary repair and staged reconstruction; equivalent strategies were adapted for each database. Reference lists of included studies and relevant reviews were hand-searched, and

trial registries were screened for completed unpublished comparative studies. The full search strategy is provided in Additional file 1.

Data extraction. Two investigators independently extracted study characteristics, patient demographics, surgical techniques, use of osteotomy, follow-up duration, and functional, surgical, and renal outcomes using a standardized form. Extracted data were checked by another independent investigator.

Risk of bias assessment. Risk of bias was assessed with the Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for nonrandomized studies [13]. The scale evaluates selection, comparability, and outcome ascertainment. Studies were classified according to Agency for Healthcare Research and Quality standards as good, fair, or poor quality.

Outcome measures. Functional outcomes included overall continence, spontaneous voiding without clean intermittent catheterization (CIC), dry interval greater than 2 to 3 hours, and subsequent bladder neck reconstruction. Surgical outcomes included bladder dehiscence, urethrocutaneous fistula, urethral stricture, redo bladder closure, and overall reoperation. Renal and urologic outcomes included febrile urinary tract infection (UTI), vesicoureteral reflux (VUR), new or worsening hydronephrosis, and renal impairment or scarring.

Data synthesis and statistical analysis. Analyses were conducted in R software v3.13 (The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Pooled risk ratios (RRs) and 95% confidence intervals (CIs) were calculated using random-effects meta-analysis with restricted maximum likelihood estimation. Heterogeneity was assessed with the I^2 statistic, interpreted as 0 – 25% low, 26 – 50% moderate, 51 – 75% substantial, and > 75% considerable. Leave-one-out sensitivity analyses were performed for outcomes with substantial heterogeneity or disproportionate study weighting. Funnel plots and Egger's regression were exploratory [14]. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results

Study selection. The search identified 1,113 records. After 487 duplicates were removed, 626 records were screened and 616 were excluded. Nine reports were sought for full text, 1 could not be retrieved, and 8 studies were assessed for eligibility and included

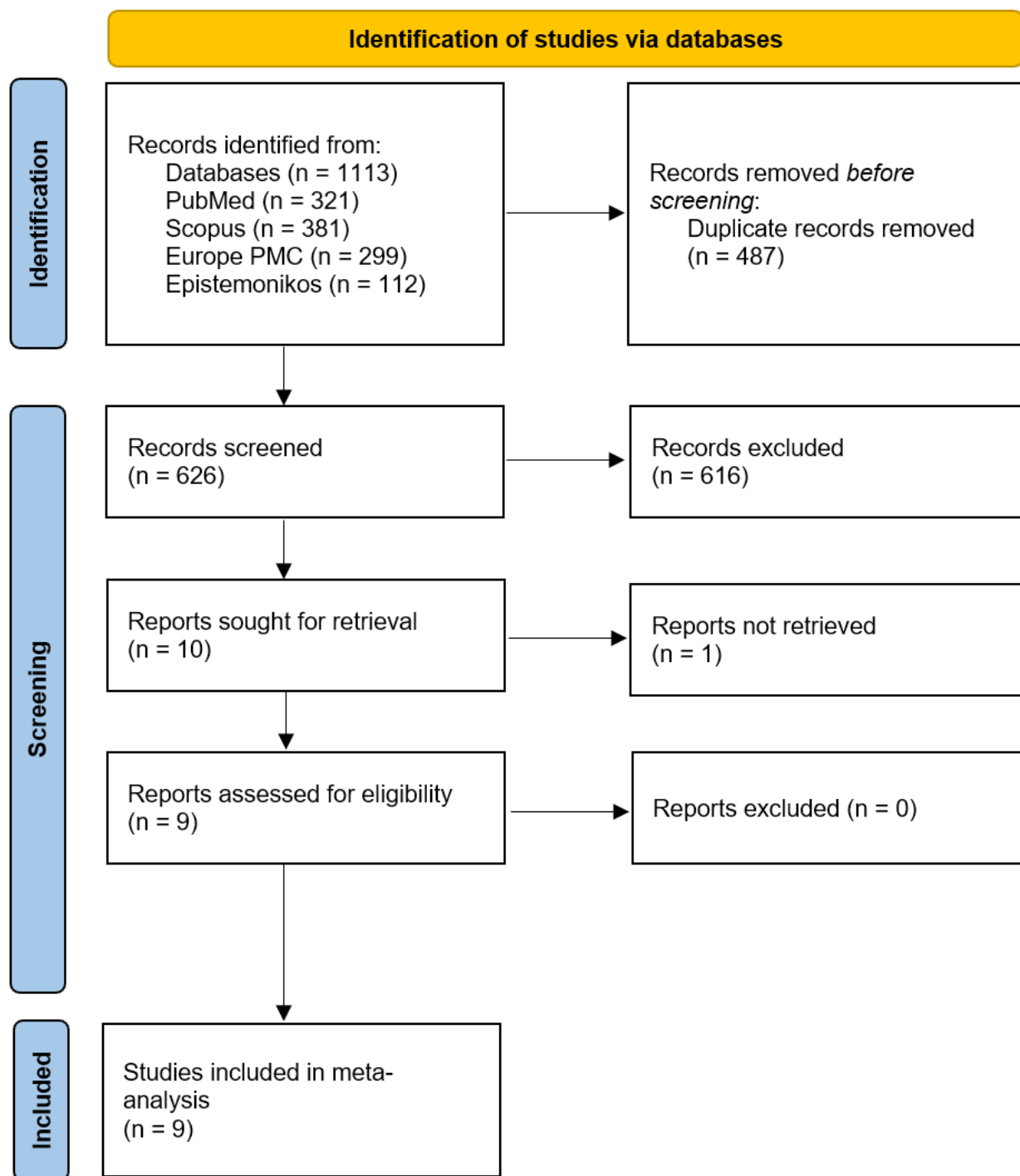


Figure 1. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses 2020 flow diagram of study selection

in the final meta-analysis (Fig. 1) [4, 9, 15 – 20].

Study characteristics. The 8 included studies were published from 2005 to 2026 and comprised 878 patients with BEEC (315 CPRE, 563 MSRE) (Table 1). Seven studies were retrospective and 1 was prospective. Studies were conducted in North America, Europe, and Asia. Age at initial surgery ranged from neonatal repair to a median of 17 months,

and follow-up ranged from about 1 year to 18 years where reported. Techniques included Mitchell, Mitchell-Bagli, delayed primary, and single-stage Erlangen CPRE variants compared with staged closure, epispadias repair, and later bladder neck reconstruction. Osteotomy use varied widely across centers.

Risk of bias in included studies. Seven studies were classified as good quality and 1 as

Table 1. Characteristics of included studies

Study	Country	Design	N (CPRE / MSRE)	Male % (CPRE / MSRE)	Age at Initial Surgery (CPRE / MSRE)	Follow-up Duration (CPRE vs. MSRE) / MSRE)	Core Surgical Strategy (CPRE Osteotomy % (CPRE / MSRE)
O. Alsowayan et al., 2016 [15]	Canada	Retro Cohort	10 / 6	40% / 50%	≤ 2 days / ≤ 2 days	Mn 18 yrs (Combined)	CPRE: NR MSRE: Closure (neonatal) → Epispadias (1.5–2y) → BNR (by 5y) 30% / 67%
J.G. Borer et al., 2005 [5]	USA	Retro Cohort	23 / 14	70% / 57%	≤ 3 days / NR	Mn 2.2 yrs / Mn 4.1 yrs	CPRE: Mitchell technique MSRE: BNR via modified Young-Dees-Leadbetter NR
A. Bueno-Jiménez et al., 2020 [20]	Spain	Retro Cohort	6 / 13	100% / 100%	Med 56 days / 1 day	Mn 1 yr / Mn 9 yrs	CPRE: Delayed primary closure w/ epispadias repair MSRE: 3-stage (Neonatal closure → Epispadias → BNR) 0% / 15%
M.E. Chua et al., 2018 [17]	Canada	Retro Cohort	10 / 11	100% / 100%	Med 4.5 days / 2 days	Med 9.7 yrs / Med 4.0 yrs	CPRE: Mitchell-Bagli w/ complete disassembly & reimplant MSRE: Closure w/ BNR tailoring → Deferred epispadias 100% / 100%
A.K. Ebert et al., 2020 [18]	Germany	Prosp Cohort	64 / 83	67% (Overall)	Mn 0.5 yrs / 0.7 yrs	Med 8 yrs / Med 10 yrs	CPRE: Single-stage (Erlangen) MSRE: Postnatal closure → Delayed BNR (Med age 6) 6% / 7%
B.M. Inouye et al., 2018 [9]	USA	Retro Cohort	159 / 406	70% (Overall)	Early (≤ 30d) vs. Delayed (> 30d)	NR	CPRE: NR MSRE: NR 39% (Overall)
A.A. Khawaja et al., 2012 [19]	Pakistan	Retro Cohort	8 / 10	38% / 100%	Mn 4 mos / Mn 6 mos	Up to 2 yrs	CPRE: 1-stage w / penile disassembly & urethroplasty MSRE: Closure & early BNR → Deferred penile disassembly 100% / 100%
K.J. Rathod et al., 2026 [20]	India	Retro Cohort	35 / 20	66% / 60%	Mn 17 mos / Mn 13 mos	NR	CPRE: Bladder/epispadias closure + early BNR MSRE: Closure → Delayed BNR (often requiring diversions) 29% / 5%

Note. CPRE — Complete Primary Repair of Exstrophy; MSRE — Modern Staged Repair of Exstrophy; Retro — retrospective; Prosp — prospective; Mn — mean; Med — median; NR — not reported; BNR — bladder neck reconstruction. Follow-up durations for Ebert 2020 represent the specific continence subgroup evaluated

Table 2. Newcastle-Ottawa Scale risk of bias assessment of included studies

Study	Selection	Comparability	Outcome	Quality	AHRQ Classification
O. Alsowayan et al., 2016 [15]	4	1	3	8	Good quality
J.G. Borer et al., 2005 [5]	4	2	3	9	Good quality
A. Bueno-Jiménez et al., 2020 [20]	4	1	3	8	Good quality
M.E. Chua et al., 2018 [17]	4	1	3	8	Good quality
A.K. Ebert et al., 2020 [18]	4	1	2	7	Good quality
B.M. Inouye et al., 2018 [9]	3	2	3	8	Good quality
A.A. Khawaja et al., 2012 [19]	3	0	3	6	Poor quality
K.J. Rathod et al., 2026 [20]	4	2	3	9	Good quality

Note. AHRQ — Agency for Healthcare Research and Quality

poor quality (Table 2). Selection and outcome domains were generally strong, with mean scores of 3.75 / 4 and 2.88 / 3, respectively. Comparability was the most frequent limitation: 3 studies used multivariable adjustment for key confounders [4, 9, 20], whereas others lacked formal adjustment. The study by A.A.

Khawaja et al. (2012) was rated poor because of a comparability score of 0, reflecting gender imbalance without adjustment [19].

Meta-analysis results. *Functional and continence outcomes.* Overall continence did not differ significantly between CPRE and MSRE (RR 0.98, 95% CI 0.52 to 1.84, $p = 0.95$) (Fig. 2), with mod-

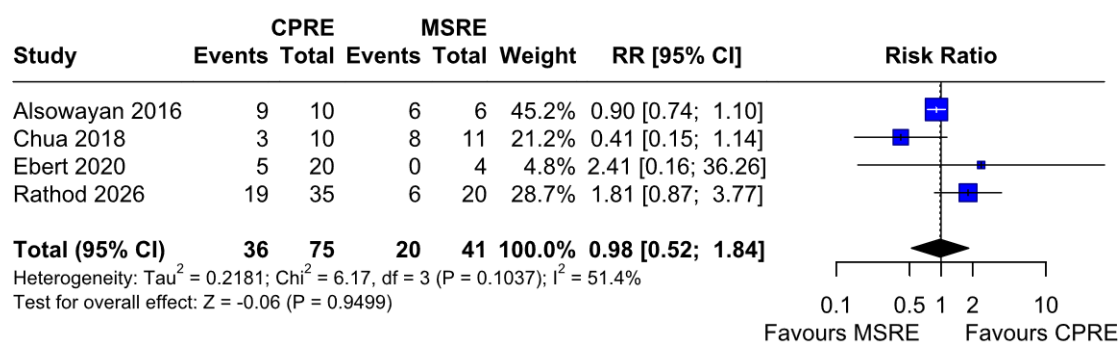


Figure 2. Forest plot of pooled risk ratios for overall continence (CPRE — Complete Primary Repair of Exstrophy; MSRE — Modern Staged Repair of Exstrophy; RR — risk ratio; CI — confidence interval)

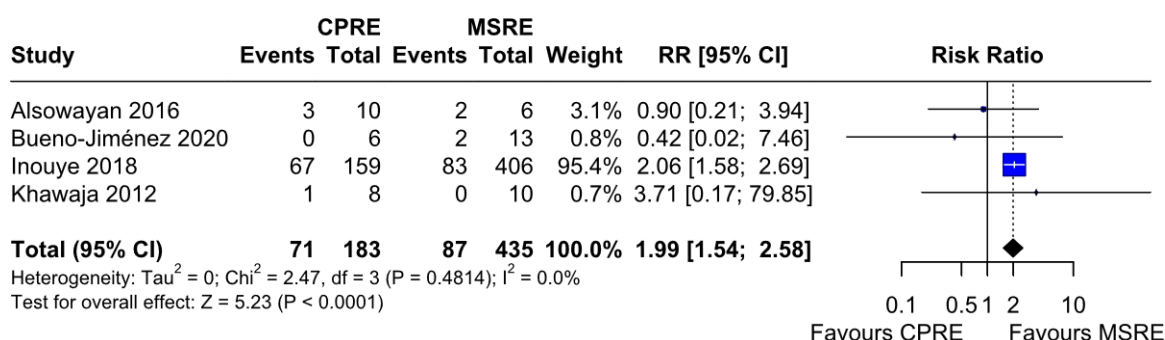


Figure 3. Forest plot of pooled risk ratios for redo bladder closure (CPRE — Complete Primary Repair of Exstrophy; MSRE — Modern Staged Repair of Exstrophy; RR — risk ratio; CI — confidence interval)

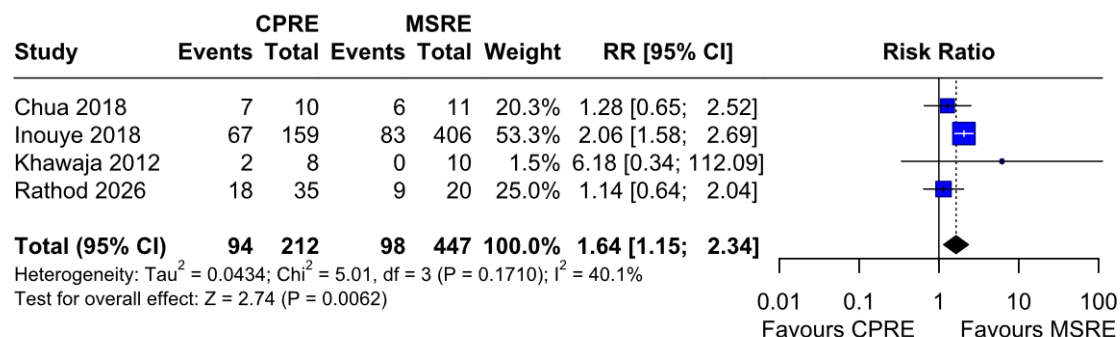


Figure 4. Forest plot of pooled risk ratios for overall reoperation (CPRE — Complete Primary Repair of Exstrophy; MSRE — Modern Staged Repair of Exstrophy; RR — risk ratio; CI — confidence interval)

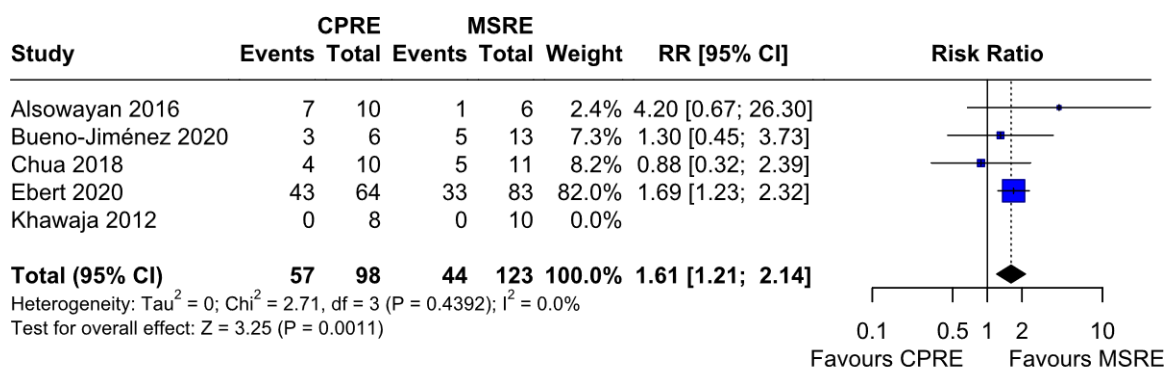


Figure 5. Forest plot of pooled risk ratios for febrile urinary tract infection (CPRE — Complete Primary Repair of Exstrophy; MSRE — Modern Staged Repair of Exstrophy; RR — risk ratio; CI — confidence interval)

Table 3. Pooled meta-analysis results comparing complete primary repair of exstrophy versus modern staged repair of exstrophy

Outcome Domain	Outcome	Studies (n)	Patients (Total)	RR (95% CI)	p-value	I ² (%)	Significance
Functional and Continence	Overall continence	4	116 (75 / 41)	0.98 (0.52 – 1.84)	0.95	51.4%	Non-significant
Functional and Continence	Spontaneous voiding w/o CIC	3	58 (38 / 20)	0.94 (0.55 – 1.62)	0.82	0.0%	Non-significant
Functional and Continence	Dry interval > 2 – 3 hours	2	34 (18 / 16)	0.91 (0.76 – 1.10)	0.35	0.0%	Non-significant
Functional and Continence	Need for bladder neck reconstruction	3	184 (98 / 86)	0.77 (0.53 – 1.10)	0.15	0.0%	Non-significant
Surgical Complications & Reoperations	Bladder dehiscence	4	108 (59 / 49)	0.50 (0.14 – 1.76)	0.28	40.8%	Non-significant
Surgical Complications & Reoperations	Urethrocuteaneous fistula	4	168 (81 / 87)	1.22 (0.65 – 2.30)	0.54	0.0%	Non-significant
Surgical Complications & Reoperations	Urethral stricture	2	39 (18 / 21)	2.40 (0.34 – 16.89)	0.38	0.0%	Non-significant
Surgical Complications & Reoperations	Redo bladder closure	4	618 (183 / 435)	1.99 (1.54 – 2.58)	< 0.0001	0.0%	Significant (Higher in CPRE)
Surgical Complications & Reoperations	Overall reoperation rate	4	659 (212 / 447)	1.64 (1.15 – 2.34)	0.006	40.1%	Significant (Higher in CPRE)
Renal and Urologic Complications	Febrile urinary tract infection	4	221 (98 / 123)	1.61 (1.21 – 2.14)	0.001	0.0%	Significant (Higher in CPRE)
Renal and Urologic Complications	Vesicoureteral reflux (VUR)	3	94 (53 / 41)	0.99 (0.80 – 1.22)	0.90	0.0%	Non-significant
Renal and Urologic Complications	New or worsening hydronephrosis	5	257 (124 / 133)	1.22 (0.36 – 4.16)	0.75	39.1%	Non-significant
Renal and Urologic Complications	Renal function and scarring	2	163 (74 / 89)	1.25 (0.30 – 5.26)	0.76	32.1%	Non-significant

Note. Total pooled patients across all studies in the meta-analysis is 878 (315 CPRE, 563 MSRE). Patient numbers for individual outcomes are formatted as total (CPRE / MSRE)

erate heterogeneity ($I^2 = 51.4\%$). Spontaneous voiding without CIC (RR 0.94, 95% CI 0.55 to 1.62, $p = 0.82$), dry interval > 2 to 3 hours (RR 0.91, 95% CI 0.76 to 1.10, $p = 0.35$), and subsequent bladder neck reconstruction (RR 0.77, 95% CI 0.53 to 1.10, $p = 0.15$) were also comparable.

Surgical complications and reoperations. Bladder dehiscence did not differ significantly between approaches (RR 0.50, 95% CI 0.14 to 1.76, $p = 0.28$). No significant differences were found for urethrocuteaneous fistula (RR 1.22, 95% CI 0.65 to 2.30, $p = 0.54$) or urethral stricture (RR 2.40, 95% CI 0.34 to 16.89, $p = 0.38$). CPRE was associated with higher redo bladder closure (RR 1.99, 95% CI 1.54 to 2.58, $p < 0.0001$) (Fig. 3) and overall reoperation (RR 1.64, 95% CI 1.15 to 2.34, $p = 0.006$; Fig. 4).

Renal and urologic complications. CPRE was associated with a higher incidence of febrile UTI (RR 1.61, 95% CI 1.21 to 2.14, $p = 0.001$; Fig. 5). VUR (RR 0.99, 95% CI 0.80 to 1.22, $p = 0.90$), new or worsening hydronephrosis (RR 1.22, 95% CI 0.36 to 4.16, $p = 0.75$), and renal function or scarring outcomes (RR 1.25, 95% CI 0.30 to 5.26, $p = 0.76$) were not significantly different between groups.

Sensitivity analyses. Leave-one-out analyses showed that overall continence remained non-significant regardless of which study was omitted, although heterogeneity varied. The higher redo-closure risk with CPRE depended on the B.M. Inouye et al. (2018) cohort; after excluding this study, the pooled estimate became non-significant (RR 0.98, 95% CI 0.29 to 3.28, $p = 0.97$). Hydronephrosis remained non-significant across all iterations, with persistent between-study variability [9].

Publication bias. Egger's regression was exploratory because few studies contributed to most outcomes. No statistically significant funnel-plot asymmetry was detected for outcomes with at least 3 contributing studies, including overall continence, redo bladder closure, overall reoperation, febrile UTI, VUR, and hydronephrosis. Outcomes with only 2 studies could not be assessed; therefore, publication bias cannot be excluded.

Discussion

This meta-analysis of 8 comparative studies involving 878 children found no significant differences between CPRE and MSRE for continence, spontaneous voiding, dry interval,

or subsequent bladder neck reconstruction. CPRE was associated with higher redo bladder closure, overall reoperation, and febrile UTI, whereas upper urinary tract outcomes were not significantly different. These findings reflect the central trade-off between the techniques: CPRE may reduce planned stages but may increase early infectious and closure-related morbidity, while MSRE distributes operative risk across planned stages.

The continence findings are consistent with previous literature. Continence rates after CPRE vary widely, and secondary interventions remain common even after successful initial closure [10]. Multi-Institutional Bladder Exstrophy Consortium data indicate that only 16.7% of patients achieved spontaneous voiding continence after single CPRE, with 40% achieving dry intervals greater than 1 hour at intermediate follow-up [7]. Institutional selection and referral patterns may partly explain differences observed in the cohorts reported by B.M. Inouye et al. (2018), A.K. Ebert et al. (2020), and K.J. Rathod et al. (2026) [9, 18, 20].

The higher febrile UTI risk with CPRE was the most consistent adverse association. Concomitant bladder neck reconstruction may produce early outlet resistance in a system where VUR is common after exstrophy closure [21, 22]. This combination may promote ascending infection. In contrast, MSRE delays bladder neck reconstruction, maintaining a lower-pressure system during early childhood. Recent collaborative data suggest that concomitant bilateral ureteric reimplantation during CPRE may reduce postoperative VUR and pyelonephritis, but this strategy requires further evaluation [22].

Despite the UTI signal, pooled renal outcomes did not show significant differences. This should be interpreted cautiously because renal surveillance differed across studies, including ultrasound, serum creatinine, annual diethylenetriamine pentaacetic acid scanning, and dimercaptosuccinic acid radionuclide imaging. Such heterogeneity may underestimate subtle renal impairment. Longer standardized follow-up is needed before concluding that upper tract risk is equivalent between approaches.

Mechanical closure failure also requires caution. The redo-closure result was strongly influenced by the B.M. Inouye et al. (2018) referral-center cohort; removing that study eliminated statistical significance [9]. Referral

centers may receive a disproportionate number of closure failures from outside institutions, inflating risk estimates. Nevertheless, the potential mechanical stress of one-stage reconstruction remains clinically plausible and should be considered alongside center experience and patient anatomy.

Variation in osteotomy use further complicates comparison. Rates ranged from 0% to 100% among included studies, reflecting institutional practice rather than standardized criteria. Osteotomy may facilitate tension-free closure and reduce dehiscence risk, especially when closure is delayed beyond 72 hours [23, 24]. However, the model by K.J. Rathod et al. (2026) suggested no significant effect on continence after adjustment [20]. M.E. Chua et al. (2019) also emphasized that aggressive pubic approximation during CPRE can contribute to pelvic compartment syndrome and penile ischemia [17].

Several limitations should be acknowledged. Outcome-specific sample sizes were often small, ranging from 34 to 659 patients, and confidence intervals were wide for rare events. All included studies were observational and vulnerable to selection bias, reporting bias, and confounding by anatomy, surgeon preference, surgical era, center volume, immobilization, and osteotomy use. Definitions of continence also varied, limiting direct comparison. Formal tests did not detect publication bias, but the small number of studies per outcome substantially limits confidence in those tests.

In practice, neither approach can be recommended universally. CPRE may be appropriate in expert centers seeking to reduce scheduled stages and promote early bladder cycling, but the risks of closure failure and febrile UTI must be weighed carefully. MSRE may offer more reliable initial closure at the cost of planned staged operations. Prospective multicenter registries with standardized definitions, long-term follow-up, quality-of-life outcomes, cost-effectiveness data, and reproductive outcomes are needed.

Conclusion

This meta-analysis found no significant differences between CPRE and MSRE in continence, spontaneous voiding, dry interval, or subsequent bladder neck reconstruction. CPRE was associated with higher redo bladder closure, overall reoperation, and febrile UTI,

while upper urinary tract outcomes were not significantly different. Because the evidence is observational and several analyses are underpowered, treatment should be individualized according to anatomy, family priorities, institutional expertise, and surgeon experience.

Keypoints

1. Continence and spontaneous voiding outcomes were not significantly different between complete primary and staged repair.

2. Complete primary repair was associated with higher redo bladder closure, overall reoperation, and febrile urinary tract infection.

3. Upper urinary tract outcomes were comparable, but renal assessment methods were heterogeneous.

4. Prospective multicenter data with standardized continence and renal definitions are needed.

References | Список литературы

- Ebert A.K., Zwink N., Reutter H.M., Jenetzky E.A. Prevalence Estimation of Exstrophy and Epispadias in Germany From Public Health Insurance Data. *Front Pediatr.* 2021;9:648414. DOI: 10.3389/fped.2021.648414
- Nelson C.P., Dunn R.L., Wei J.T. Contemporary epidemiology of bladder exstrophy in the United States. *J Urol.* 2005;173(5):1728-1731. DOI: 10.1097/01.ju.0000154821.21521.9b
- Reiner W.G., Gearhart J.P. Anxiety disorders in children with epispadias-exstrophy. *Urology.* 2006;68(1):172-174. DOI: 10.1016/j.urology.2006.01.056
- Borer J.G., Gargollo P.C., Kinnamond D.D., Bauer S.B., Khoshbin S., Hendren W.H., Peters C.A., Diamond D.A., Atala A., Chin S., Retik A.B. Bladder growth and development after complete primary repair of bladder exstrophy in the newborn with comparison to staged approach. *J Urol.* 2005;174(4 Pt 2):1553-1557; discussion 1557-1558. DOI: 10.1097/01.ju.0000176636.85476.5d
- Mitchell M.E., Bagli D.J. Complete Penile Disassembly for Epispadias Repair: The Mitchell Technique. *The Journal of Urology.* 1996;155(1):300-304. DOI: 10.1016/S0022-5347(01)66649-7
- Grady R.W., Mitchell M.E. Complete primary repair of exstrophy. *The Journal of Urology.* 1999;162(4):1415-1420. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)68327-9
- Weiss D.A., Groth T.W., Abdulfattah S.A., Eftekhazadeh S., Lee T., Lee R., Canning D.A., Kryger J.V., Shukla A.R., Roth E.B., Mitchell M.E., Borer J.G. Multi-Institutional Bladder Exstrophy Consortium After 8 Years: The Short- and Intermediate-Term Outcomes. *J Urol.* 2024;212(1):177-184. DOI: 10.1097/JU.0000000000003971
- Baird A.D., Nelson C.P., Gearhart J.P. Modern staged repair of bladder exstrophy: a contemporary series. *J Pediatr Urol.* 2007;3(4):311-315. DOI: 10.1016/j.jpui.2006.09.009
- Inouye B.M., Purves J.T., Routh J.C., Maruf M., Friedlander D., Jayman J., Gearhart J.P. How to close classic bladder exstrophy: Are subspecialty training and technique important? *J Pediatr Urol.* 2018;14(5):426.e1-426.e6. DOI: 10.1016/j.jpui.2018.02.025
- Pathak P., Ring J.D., Delfino K.R., Dynda D.I., Mathews R.I. Complete primary repair of bladder exstrophy: a systematic review. *J Pediatr Urol.* 2020;16(2):149-153. DOI: 10.1016/j.jpui.2020.01.004
- Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., Boutron I., Hoffmann T.C., Mulrow C.D., Shamseer L., Tetzlaff J.M., Akl E.A., Brennan S.E., Chou R., Glanville J., Grimshaw J.M., Hróbjartsson A., Lalu M.M., Li T., Loder E.W., Mayo-Wilson E., McDonald S., McGuinness L.A., Stewart L.A., Thomas J., Tricco A.C., Welch V.A., Whiting P., Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n71. DOI: 10.1136/bmj.n71
- Page M.J., Moher D., Bossuyt P.M., Boutron I., Hoffmann T.C., Mulrow C.D., Shamseer L., Tetzlaff J.M., Akl E.A., Brennan S.E., Chou R., Glanville J., Grimshaw J.M., Hróbjartsson A., Lalu M.M., Li T., Loder E.W., Mayo-Wilson E., McDonald S., McGuinness L.A., Stewart L.A., Thomas J., Tricco A.C., Welch V.A., Whiting P., McKenzie J.E. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n160. DOI: 10.1136/bmj.n160
- Wells G., Shea B., O'Connell D., Peterson J., Welch V., Losos M., Tugwell P. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *Ottawa Hospital Research Institute;* 2011. Accessed on April 17, 2025. URL: <https://ohri.ca/en/who-we-are/core-facilities-and-platforms/ottawa-methods-centre/newcastle-ottawa-scale>
- Egger M., Davey Smith G., Schneider M., Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ.* 1997;315(7109):629-634. DOI: 10.1136/bmj.315.7109.629
- Alsowayan O., Capolicchio J.P., Jednak R., El-Sherbiny M. Long-term functional outcomes after bladder exstrophy repair: A single, low-volume centre experience. *Can Urol Assoc J.* 2016;10(3-4):E94-8. DOI: 10.5489/auaj.3104
- Bueno-Jiménez A., Serradilla J., Nava B., Rivas S., Lobato R., Amesty V., López-Pereira P., Castillo S., Martínez-Urrutia M.J. Preliminary results of complete delayed primary bladder exstrophy reconstruction in male patients. *Cir Pediatr.* 2020;33(2):75-78. (In English, Spanish). PMID: 32250070
- Chua M.E., Ming J.M., Fernandez N., Varghese A., Farhat W.A., Bagli D.J., Lorenzo A.J., Pippi Salle J.L. Modified staged repair of bladder exstrophy: a strategy to prevent penile ischemia while maintaining advantage of the complete primary repair of bladder exstrophy. *J Pediatr Urol.* 2019;15(1):63.e1-63.e7. DOI: 10.1016/j.jpui.2018.09.005
- Ebert A.K., Zwink N., Reutter H.M., Jenetzky E., Stein R., Hölscher A.C., Lacher M., Fortmann C., Obermayr F., Fisch M., Mortazawi K., Schmiedeke E., Promm M., Hirsch K., Schäfer F.M., Rösch W.H. Treatment Strategies and Outcome of the Exstrophy-Epispadias Complex in Germany: Data From the German CURE-Net. *Front Pediatr.* 2020;8:174. DOI: 10.3389/fped.2020.00174
- Khawaja A.A., Aslam M., Imran M. Single Stage Primary Closure of Bladder Exstrophy VS Two Stage Closure: Experience of 18 Patients. *Medical Forum Monthly.* 2012;23(3):70-74. Accessed on April 17, 2025. URL: https://www.researchgate.net/publication/287945582_Single_stage_primary_closure_of_bladder_exstrophy_vs_two_stage_closure_Experience_of_18_patients
- Rathod K.J., Agrawal V., Babu R., Acharya H., Chandrashekar V., Rao S., Kurbet S.B., Patil M.V., Rahul S.K., Keshri R., Bendre P.S., Sharma S., Babu N., Nayak S., Biswas S.K. Long-term Outcomes of Bladder Exstrophy-Epispadias Complex: A Multicenter Study by Indian Association of

- Pediatric Surgeons. J Indian Assoc Pediatr Surg. 2026;31(2):230-238.
DOI: 10.4103/jiaps.jiaps_339_25
21. Borer J.G., Vasquez E., Canning D.A., Kryger J.V., Bellows A., Weiss D., Groth T., Shukla A., Kurtz M.P., Mitchell M.E. Short-term outcomes of the multi-institutional bladder exstrophy consortium: Successes and complications in the first two years of collaboration. J Pediatr Urol. 2017;13(3):275.e1-275.e6.
DOI: 10.1016/j.jpuro.2017.01.006
 22. Weiss D.A., Shukla A.R., Borer J.G., Sack B.S., Kryger J.V., Roth E.B., Groth T.W., Frazier J.R., Mitchell M.E., Canning D.A. Evaluation of outcomes following complete primary repair of bladder exstrophy at three individual sites prior to the establishment of a multi-institutional collaborative model. J Pediatr Urol. 2020;16(4):435.e1-435.e6.
DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.05.153
 23. Wild A.T., Sponseller P.D., Stec A.A., Gearhart J.P. The role of osteotomy in surgical repair of bladder exstrophy. Semin Pediatr Surg. 2011;20(2):71-78.
DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2010.12.002
 24. Inouye B.M., Lue K., Abdelwahab M., Di Carlo H.N., Young E.E., Tourchi A., Grewal M., Hesh C., Sponseller P.D., Gearhart J.P. Newborn exstrophy closure without osteotomy: Is there a role? J Pediatr Urol. 2016;12(1):51.e1-4.
DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.07.010

Information about the authors | Сведения об авторах

Azza Fithra Alhanifa — BMedSc | Азза Фитра Альханифа — бакалавр медицины
<https://orcid.org/0009-0006-2112-3028>; fithrau@gmail.com

I Made Bramantya Dwi Abhikrama — BMedSc | И Маде Брамантью Дви Абхикраму — BMedSc
<https://orcid.org/0009-0002-7024-1507>; iniabhibram@gmail.com

Pande Made Wisnu Tirtayasa — MD, PhD | Панде Маде Вишну Тиртаяса — доктор медицины, доктор философии
<https://orcid.org/0000-0001-5519-1316>; wisnu.tirtayasa@gmail.com

Gede Wirya Kusuma Duarsa — MD, PhD | Геде Вирья Кусума Дуарса — доктор медицины, доктор философии
<https://orcid.org/0000-0002-0642-159X>; gwkdarsa@gmail.com



Ureaplasma spp. в урогенитальном тракте у взрослых: клиническая значимость, ограничения доказательной базы и тактика ведения

© Владимир А. Воробьев^{1,2}, Инга В. Косова^{3,4}, Денис О. Костюченко⁵,
Дарья В. Тухиева¹, Батор К. Шаракшинов⁶, Денис В. Кернер⁷,
Виктор А. Луценко⁸

¹ Иркутский государственный медицинский университет [Иркутск, Россия]

² Башкирский государственный медицинский университет [Уфа, Россия]

³ Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования [Москва, Россия]

⁴ Городская клиническая больница им. В.П. Демикова [Москва, Россия]

⁵ Клинико-диагностический центр «Медиклиник» [Пенза, Россия]

⁶ Клиника «Эксперт» [Иркутск, Россия]

⁷ Клиника «Линия Жизни» [Иркутск, Россия]

⁸ Иркутская государственная клиническая больница №1 [Иркутск, Россия]

Аннотация

Введение. *Ureaplasma* spp. относятся к наиболее частым колонизаторам урогенитального тракта человека. Высокая распространённость бессимптомного носительства и широкое внедрение мультиплексных ПЦР-панелей существенно осложняют интерпретацию положительных результатов, повышают риск гипердиагностики и необоснованного назначения антибактериальной терапии при отсутствии убедительной причинной связи между детекцией микроорганизма и клиническими проявлениями.

Цель исследования. Критически сопоставить данные о персистенции *Ureaplasma* spp., их клинической значимости у взрослых, диагностических ограничениях и практической тактике ведения пациентов.

Материалы и методы. Выполнен нарративный обзор публикаций PubMed / MEDLINE, Google Scholar и eLIBRARY по проблеме клинической значимости *Ureaplasma* spp. у взрослых. При анализе литературы приоритет отдавался рецензируемым систематическим обзорам, клиническим руководствам, когортным исследованиям и работам, посвящённым антибиотикорезистентности; нерелевантные и нерецензируемые источники исключались. В окончательную библиографию включено 25 источников.

Результаты. *Ureaplasma* spp. обладают биологическими свойствами, способствующими персистенции, включая отсутствие клеточной стенки, антигенную вариабельность, способность к внутриклеточному выживанию и формированию биоплёнок. Наиболее убедительные данные о клинической значимости получены для части случаев негонококкового уретрита у мужчин, при которых *U. urealyticum* чаще, чем *U. parvum*, ассоциируется с симптомным воспалением, особенно при высокой бактериальной нагрузке и исключении *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Mycoplasma genitalium* и *Trichomonas vaginalis*. У женщин доказательная база существенно слабее: выявление *Ureaplasma* spp. часто сочетается с бактериальным вагинозом и другими дисбиотическими состояниями и само по себе не подтверждает причинную роль микроорганизма при цервиците, хронической дизурии или бесплодии. Методом выбора остаются амплификационные тесты нуклеиновых кислот с желательной видовой дифференциацией, однако универсально валидированного количественного порога клинической значимости не существует. Большинство международных документов не поддерживает рутинное тестирование бессимптомных мужчин и женщин на *Ureaplasma* spp.

Заключение. *Ureaplasma* spp. следует рассматривать как оппортунистические микроорганизмы урогенитального тракта, а не как автоматический маркер заболевания. Рациональная тактика предусматривает отказ от рутинного скрининга бессимптомных носителей, клинически ориентированную интерпретацию результатов ПЦР, обязательное исключение более вероятных патогенов и сдержанное применение антибактериальной терапии только в тщательно отобранных симптомных случаях. Нарративный характер обзора и неоднородность доступной доказательной базы ограничивают универсальность практических выводов.

Ключевые слова: *Ureaplasma* spp.; *Ureaplasma urealyticum*; *Ureaplasma parvum*; негонококковый уретрит; урогенитальные инфекции; бактериальный вагиноз; диагностика; антибиотикорезистентность

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: В.А. Воробьев — научное руководство, концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, написание текста рукописи; И.В. Косова — концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, критический обзор, научное редактирование; Д.О. Костюченко, Д.В. Тухиева — анализ данных, статистическая обработка данных, софтверная поддержка; Б.К. Шаракшинов, Д.В. Кернер — обзор литературы, сбор данных; В.А. Луценко — анализ данных, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Владимир Анатольевич Воробьев; denecer@yandex.ru

Поступила в редакцию: 22.04.2026. **Принята к публикации:** 14.07.2026. **Опубликована:** 26.08.2026.

Для цитирования: Воробьев В.А., Косова И.В., Костюченко Д.О., Тухиева Д.В., Шаракшинов Б.К., Кернер Д.В., Луценко В.А. Ureaplasma spp. in urogenital tract in adults: clinical significance, limitations of the evidence base and management strategy. *Вестник урологии*. 2026;14(4):78-84. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-0-78-84.

Ureaplasma spp. in the adult urogenital tract: clinical significance, limitations of the evidence base, and management strategy

© Vladimir A. Vorobev^{1,2}, Inga V. Kosova^{3,4}, Denis O. Kostyuchenko⁵,
Darya V. Tukhieva¹, Bator K. Sharakshinov⁶, Denis V. Kerner⁷, Viktor A. Lutsenko⁸

¹ Irkutsk State Medical University [Irkutsk, Russia]

² Bashkir State Medical University [Ufa, Russia]

³ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education [Moscow, Russian]

⁴ Demikhov Clinical City Hospital [Moscow, Russian]

⁵ MEDICLINIC Clinical and Diagnostic Centre, LLC [Penza, Russia]

⁶ Clinic Expert, LLC [Irkutsk, Russia]

⁷ Line of Life, LLC [Irkutsk, Russia]

⁸ Irkutsk City Clinical Hospital No. 1 [Irkutsk, Russia]

Abstract

Introduction. Ureaplasma spp. are among the most common colonizers of the human urogenital tract. Their high prevalence as asymptomatic commensals and the widespread use of multiplex PCR panels have substantially complicated the interpretation of positive test results, increased the risk of overdiagnosis, and contributed to inappropriate antibiotic use in the absence of a convincing causal link between microorganism detection and clinical disease.

Objective. To critically appraise the evidence on Ureaplasma spp. persistence, their clinical relevance in adults, diagnostic limitations, and practical management strategies.

Materials & methods. We performed a narrative review of PubMed/MEDLINE, Google Scholar, and eLIBRARY publications addressing the clinical significance of Ureaplasma spp. in adults. Priority was given to peer-reviewed systematic reviews, clinical guidelines, cohort studies, and reports on antimicrobial resistance; irrelevant and non-peer-reviewed sources were excluded. Twenty-five references were included in the final bibliography.

Results. Ureaplasma spp. possess biological features that promote persistence, including the absence of a cell wall, antigenic variability, the ability to survive intracellularly, and biofilm formation. The strongest evidence of clinical relevance exists for a subset of cases of nongonococcal urethritis in men, in which U. urealyticum is more often than U. parvum associated with symptomatic inflammation, particularly when bacterial load is high and Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae, Mycoplasma genitalium, and Trichomonas vaginalis have been excluded. In women, the evidence base is considerably weaker: detection of Ureaplasma spp. frequently occurs in association with bacterial vaginosis and other dysbiotic states and does not, by itself, establish a causal role in cervicitis, chronic dysuria, or infertility. Nucleic acid amplification tests remain the preferred diagnostic method, ideally with species-level differentiation; however, no universally validated quantitative threshold for clinical significance has been established. Most international guidelines do not support routine testing of asymptomatic men and women for Ureaplasma spp.

Conclusion. Ureaplasma spp. should be regarded as opportunistic urogenital microorganisms rather than an automatic marker of disease. A rational approach entails avoiding routine screening of asymptomatic carriers, interpreting PCR results in a clinically guided manner, systematically excluding more likely pathogens, and reserving antibiotic therapy for carefully selected symptomatic cases. The narrative design of this review and the heterogeneity of the available evidence limit the generalizability of its practical conclusions.

Keywords: Ureaplasma spp.; Ureaplasma urealyticum; Ureaplasma parvum; nongonococcal urethritis; urogenital infections; bacterial vaginosis; diagnosis; antimicrobial resistance

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest.

Authors' contribution: V.A. Vorobev — scientific supervision, study concept, research design development, drafting the manuscript; I.V. Kosova — study concept, research design development, critical review, scientific editing; D.O. Kostyuchenko, D.V. Tukhueva — literature review, data analysis; statistical data analysis, software support; B.K. Sharakhshinov, D.V. Kerner — data collection, literature review; V.A. Lutsenko — literature review, data analysis, critical review.

✉ **Corresponding author:** Vladimir A. Vorobev; denecer@yandex.ru

Received: 22.04.2026. **Accepted:** 14.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Vorobev V.A., Kosova I.V., Kostyuchenko D.O., Tukhueva D.V., Sharakhshinov B.K., Kerner D.V., Lutsenko V.A. Ureaplasma spp. in the adult urogenital tract: clinical significance, limitations of the evidence base, and management strategy. *Urology Herald*. 2026;14(4):78-84. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-0-78-84.

Введение

Ureaplasma spp. относятся к наиболее частым колонизаторам урогенитального тракта человека. Высокая распространённость бессимптомного носительства создаёт ключевую методологическую проблему: сам факт обнаружения микроорганизма плохо коррелирует с наличием клинически значимого заболевания [1 – 5].

Широкое внедрение мультиплексных ПЦР-панелей резко повысило выявляемость Ureaplasma spp. в амбулаторной практике, но одновременно привело к росту гипердиагностики и назначению антибиотиков при отсутствии убедительных признаков причинной связи между детекцией возбудителя и симптомами пациента [1 – 3].

Цель обзора — критически сопоставить данные о персистенции Ureaplasma spp., их клинической значимости у взрослых, диагностических ограничениях и практической тактике ведения пациентов.

Методологические основания и стратегия литературного поиска

Выполнен нарративный обзор публикаций PubMed/MEDLINE, Google Scholar и eLIBRARY, по ключевым словам: “Ureaplasma urealyticum”, “Ureaplasma parvum”, “nongonococcal urethritis”, “cervicitis”, “urogenital infection”, “infertility”, “PCR”, “antimicrobial resistance” и их русскоязычным аналогам. Приоритет отдавался рецензируемым систематическим обзорам, клиническим руководствам, когортным исследованиям и работам по антибиотикорезистентности; более ранние публикации включались при их фундаментальном значении для патогенеза. Нерецензируемые справочные материалы, дубликаты и источники без прямого отношения к урогенитальной патологии взрослых исключались. В окончательную библиографию включено 25 источников.

Результаты

Персистенция и биологические предпосылки клинической значимости.

Ureaplasma spp. лишены клеточной стенки, что определяет их природную устойчивость к β-лактамам антибиотикам и затрудняет элиминацию иммунной системой. Однако сама эта особенность объясняет скорее персистенцию, чем обязательную патогенность [6].

К механизмам, потенциально поддерживающим хроническое носительство, относят антигенную вариабельность multiple-banded antigen (MBA), способность к внутриклеточному выживанию и формированию биоплёнок [6 – 10]. Антигенная изменчивость MBA позволяет микроорганизму снижать распознавание иммунной системой; биоплёнки и внутриклеточные ниши теоретически уменьшают доступность бактерий для иммунных факторов и антибиотиков [7 – 10].

Экспериментальные данные также указывают на роль уреазной активности в модификации локальной среды; в животных моделях описана связь Ureaplasma с инфекцией мочевых путей и формированием струвитных конкрементов [11]. Вместе с тем перенос этих наблюдений в клиническую практику должен быть осторожным: биологическая возможность персистенции создаёт фон для оппортунистического поведения, но клиническое значение определяется контекстом — симптомами, признаками воспаления, видовой принадлежностью, микробной нагрузкой и отсутствием более вероятного патогена [1 – 3].

Клиническая значимость Ureaplasma spp. у взрослых. Наиболее убедительные данные касаются мужчин с негонококковым уретритом (НГУ). Согласно европейским и американским руководствам, роль Ureaplasma spp. при НГУ остаётся спорной, однако именно U. urealyticum, а не U. parvum, чаще ассоциируется с симптомным воспалением, особенно при высокой бактериальной нагрузке [1 – 4, 12 – 14]. Даже в этой клинической ситуации Ureaplasma объясняет лишь часть наблюдений, а не все случаи негонококкового уретрита (НГУ).

Ключевое ограничение состоит в том, что *Ureaplasma* нередко выявляют и у бессимптомных мужчин. Поэтому диагностическая ценность результата существенно повышается только тогда, когда есть жалобы, объективные признаки воспаления и исключены *C. trachomatis*, *N. gonorrhoeae*, *M. genitalium* и *T. vaginalis* [1 – 4, 12, 14]. Именно эта логика лежит в основе сдержанных рекомендаций CDC и IUSTI.

У женщин доказательная база заметно слабее. В отличие от *M. genitalium*, для *Ureaplasma spp.* не показана устойчивая причинная связь с цервицитом: возбудитель часто обнаруживается в контрольных группах, а положительный тест нередко сочетается с бактериальным вагинозом или другим дисбиотическим состоянием [1 – 3, 5, 15]. Следовательно, выявление *Ureaplasma spp.* в цервикальном или вагинальном материале у женщины с жалобами не позволяет автоматически объяснить симптомы именно этим микроорганизмом.

Данные о роли *Ureaplasma spp.* при хронической дизурии, рецидивирующем уретральном синдроме, бесплодии, хроническом простатите или нарушениях параметров спермы преимущественно основаны на наблюдательных исследованиях разного качества [5, 12, 15 – 17]. Для этих состояний особенно высок риск смешения причин и следствий: одни и те же пациенты одновременно имеют дисбиоз, коинфекции, воспалительные заболевания органов малого таза, изменения семенной плазмы или длительную историю эмпирической антибиотикотерапии.

Исторические интервенционные наблюдения [18] и более поздние небольшие исследования [19] сообщали об улучшении отдельных параметров спермы после эрадикации *Ureaplasma*, однако дизайн этих работ не исключает влияние сопутствующих факторов и регрессию к среднему. Поэтому эти данные следует рассматривать как гипотезообразующие, а не как основание для рутинного скрининга и лечения бесплодных пар.

Диагностика и интерпретация результатов. Методом выбора остаются амплификационные тесты нуклеиновых кислот (NAAT / ПЦР), желательны с видовой дифференциацией. Культуральные методы сохраняют значение преимущественно для специальных задач, включая исследование чувствительности к антибактериальным

препаратам, но уступают молекулярным тестам по чувствительности и скорости выполнения [1, 2, 20].

Интерпретация результата зависит от клинического синдрома и типа материала. У мужчин наиболее информативны первая порция мочи и / или уретральный мазок; у женщин выбор материала определяется преобладающей симптоматикой (цервикальный, вагинальный или уретральный образец). Количественная оценка может быть полезна, но её нельзя абсолютизировать: универсально валидированного порога, который отделял бы носительство от клинически значимой инфекции, не существует [1 – 3, 12, 20].

Следовательно, высокий количественный показатель без симптомов не является основанием для лечения, тогда как низкий показатель у симптомного пациента не исключает этиологической роли при условии корректного забора материала и исключения других причин. В практическом плане лабораторный результат должен дополнять клиническую оценку, а не подменять её [1 – 3].

Рутинное тестирование бессимптомных мужчин и женщин на *Ureaplasma spp.* большинством международных документов не поддерживается [1 – 4, 21]. Исключение могут составлять отдельные сложные клинические ситуации, когда врач уже исключил основные ИППП, оценил дисбиотические состояния и пытается уточнить причину персистирующей симптоматики.

Антибактериальная терапия и ведение пациентов. Принципиальный тезис современной тактики — не лечить бессимптомное носительство. Этот подход основан не на недооценке возбудителя, а на понимании того, что при широкой распространённости колонизации массовое лечение создаёт больше вреда, чем пользы: усиливает селекцию устойчивых штаммов, повышает риск дисбиоза и не улучшает клинические исходы у бессимптомных лиц [1 – 3, 22, 23].

Терапию можно обсуждать у мужчин с НГУ, если другие основные возбудители исключены, а также у тщательно отобранных женщин с персистирующими урогенитальными симптомами и признаками воспаления после исключения бактериального вагиноза, кандидоза, *M. genitalium*, хламидийной, гонококковой и трихомонадной инфекции [1 – 5].

Практически лечение обычно проводится в рамках синдромного ведения НГУ или цервицита. Наиболее часто используют доксициклин; макролиды рассматривают как альтернативу, тогда как фторхинолоны целесообразно резервировать для отдельных ситуаций из-за роста резистентности и профиля безопасности [2 – 4, 22, 23]. Дополнительным аргументом в пользу сдержанного назначения антибиотиков остаются более ранние данные о селекции устойчивых штаммов при гиперлечении урогенитальных молликутов [24].

Ведение полового партнёра оправдано в тех случаях, когда речь идёт о клинически значимом уретрите/цервиците в рамках ИППП-подобного синдрома и существует риск реинфекции. Напротив, случайное выявление *Ureaplasma spp.* у бессимптомного человека не является достаточным основанием для каскадного обследования и лечения пары [2 – 4, 21].

Обсуждение

Ключевое противоречие литературы состоит в различии между частотой детекции и частотой клинически значимых состояний. Чем выше фон бессимптомного носительства, тем ниже положительная прогностическая ценность любого теста. Именно поэтому CDC, IUSTI и современные европейские рекомендации занимают сдержанную позицию: они опираются на причинно-следственную интерпретацию,

а не на сам факт обнаружения микроорганизма [1 – 4, 21].

Сдержанный подход этих руководств объясняется несколькими обстоятельствами. Во-первых, большинство доступных исследований наблюдательные и не позволяют надёжно отделить колонизацию от истинной причины симптомов. Во-вторых, ко-инфекции и дисбиоз часто учитываются неполно, особенно в ретроспективных сериях. В-третьих, количественные пороги непоставимы между тест-системами и типами материала. В-четвёртых, почти отсутствуют рандомизированные исследования, демонстрирующие, что целенаправленная эрадикация *Ureaplasma spp.* улучшает клинически значимые исходы у широких групп пациентов [1 – 5, 12 – 15, 22]. Основные источники гетерогенности сведены в таблице 1.

Некоторые локальные алгоритмы оказываются более интервенционистскими. Обычно это происходит там, где широко применяются мультиплексные ПЦР-панели, а хронические тазовые симптомы, бесплодие или рецидивирующая дизурия побуждают врача реагировать на любой положительный тест. Однако превращение лабораторной детекции в самостоятельный диагноз увеличивает риск избыточной антибиотикотерапии. Наиболее уязвимы к такой ошибке женщины с бактериальным вагинозом и пациенты с длительной историей эмпирического лечения, у которых *Ureaplasma spp.* может быть маркером нарушенного

Таблица 1. Источники гетерогенности и их влияние на интерпретацию данных о *Ureaplasma spp.* у взрослых

Table 1. Sources of heterogeneity and their impact on the interpretation of data on *Ureaplasma spp.* in adults

Источник гетерогенности	Что это означает для исследования?	Практическое следствие
Высокая частота бессимптомного носительства	Положительный тест часто выявляется и у клинически здоровых лиц	Детекция без симптомов имеет низкую специфичность и не должна сама по себе вести к лечению
Различия в популяциях	Скрининговые когорты, пациенты с НГУ, женщины с дизурией, бесплодные пары и пациенты с хронической тазовой болью несопоставимы напрямую	Выводы нельзя переносить из одной клинической группы на другую без поправок
Тип материала и метод диагностики	Уретральный мазок, первая порция мочи, цервикальный / вагинальный материал и сперма дают разные показатели; культура и ПЦР имеют разную чувствительность	Количественные пороги и частоты выявления нельзя использовать как универсальные
Видовая дифференциация и нагрузка	<i>U. urealyticum</i> чаще ассоциируется с негонококковым уретритом, тогда как <i>U. parvum</i> чаще выявляется у носителей; связь нагрузки с болезнью непостоянна	Вид и количество помогают оценке, но не заменяют клиническое решение
Ко-инфекции и дисбиоз	Бактериальный вагиноз, кандидоз, <i>M. genitalium</i> , <i>C. trachomatis</i> и другие патогены могут объяснять симптомы лучше, чем <i>Ureaplasma spp.</i>	До назначения терапии необходимо исключить более вероятные причины воспаления

Таблица 2. Сопоставление ключевых позиций рекомендаций
Table 2. Comparison of key guidelines

Документ	Подход к бессимптомным носителям	Когда обсуждается клиническая значимость
IUSTI, 2018	Рутинное тестирование и лечение не рекомендуются	Отдельные симптомные пациенты после исключения основных ИППП и других причин воспаления [1]
CDC STI Guidelines, 2021	Рутинный поиск <i>Ureaplasma</i> spp. при цервиците не поддерживается	Учитывается лишь как возможный, но не основной участник негонококкового уретрита; приоритет у синдромного ведения и исключения других патогенов [2]
Европейские и национальные рекомендации по негонококковому уретриту	Скрининг бессимптомных носителей не поддерживается	Клиническая значимость обсуждается преимущественно при симптомном НГУ и после исключения альтернативных причин [3, 4, 21]

микробиоценоза, а не ведущим патогеном.

Редкие инвазивные формы инфекции у иммунокомпрометированных пациентов действительно описаны [25], однако эти ситуации не могут служить аргументом в пользу расширительного скрининга общей популяции. Практически наиболее обоснованным остаётся сценарий симптомного мужчины с НГУ, объективными признаками воспаления, высокой нагрузкой *U. urealyticum* и отрицательными тестами на основные ИППП. Для женщин критерии причинности ещё строже, поскольку цервикагинальное носительство слишком распространено и легко смешивается с дисбиозом и воспалительными синдромами иной природы.

Ключевые позиции международных рекомендаций суммированы в таблице 2.

Ограничение обзора. Настоящая работа является нарративным обзором, а не систематическим обзором с протоколом и формальным метааналитическим синтезом. Следовательно, она подвержена риску селективного включения исследований и публикационному смещению.

Дополнительным ограничением является неоднородность самой доказательной

базы: значительная часть исследований выполнена в разных популяциях, с использованием несопоставимых диагностических методов и неодинаковых критериев оценки исходов. Поэтому практические выводы следует воспринимать как клинически ориентированные, но не как универсальные для всех пациентов.

Заключение

Ureaplasma spp. следует рассматривать как оппортунистические микроорганизмы урогенитального тракта, а не как автоматический маркер заболевания. Наиболее убедительная клиническая связь показана для части случаев негонококкового уретрита у мужчин; для большинства других урогенитальных синдромов доказательная база остаётся ограниченной и гетерогенной.

Рациональная тактика включает отказ от рутинного скрининга бессимптомных носителей, клинически ориентированную интерпретацию ПЦР-результатов, обязательное исключение более вероятных патогенов и осторожное применение антибактериальной терапии только в отобранных симптомных случаях.

Список литературы | References

1. Horner P., Donders G., Cusini M., Gomberg M., Jensen J.S., Unemo M. Should we be testing for urogenital *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma parvum* and *Ureaplasma urealyticum* in men and women? - a position statement from the European STI Guidelines Editorial Board. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2018;32(11):1845-1851. DOI: 10.1111/jdv.15146
2. Workowski K.A., Bachmann L.H., Chan P.A., Johnston C.M., Muzny C.A., Park I., Reno H., Zenilman J.M., Bolan G.A. Sexually Transmitted Infections Treatment Guidelines, 2021. *MMWR Recomm Rep*. 2021;70(4):1-187. Erratum in: *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2023;72(4):107-108. DOI: 10.15585/mmwr.rr7004a1.
3. Horner P.J., Blee K., Falk L., van der Meijden W., Moi H. 2016 European guideline on the management of non-gonococcal urethritis. *Int J STD AIDS*. 2016;27(11):928-937. DOI: 10.1177/0956462416648585
4. Horner P., Blee K., O'Mahony C., Muir P., Evans C., Radcliffe K. Clinical Effectiveness Group of the British Association for Sexual Health and HIV. 2015 UK National Guideline on the management of non-gonococcal urethritis. *Int J STD AIDS*. 2016;27(2):85-96. DOI: 10.1177/0956462415586675
5. Combaz-Söhnchen N., Kuhn A. A Systematic Review of *Mycoplasma* and *Ureaplasma* in Urogynaecology. *Geburtshilfe Frauenheilkd*. 2017;77(12):1299-1303. DOI: 10.1055/s-0043-119687
6. Sweeney E.L., Dando S.J., Kallapur S.G., Knox C.L. The Human *Ureaplasma* Species as Causative Agents of Chorioamnionitis. *Clin Microbiol Rev*. 2016;30(1):349-379. DOI: 10.1128/CMR.00091-16
7. Sweeney E.L., Kallapur S.G., Meawad S., Gisslen T., Stephenson S.A., Jobe A.H., Knox C.L. *Ureaplasma* Species Multiple Banded Antigen

- (MBA) Variation Is Associated with the Severity of Inflammation In vivo and In vitro in Human Placentae. *Front Cell Infect Microbiol.* 2017;7:123. DOI: 10.3389/fcimb.2017.00123
8. Dando S.J., Nitsos I., Kallapur S.G., Newnham J.P., Polglase G.R., Pillow J.J., Jobe A.H., Timms P., Knox C.L. The role of the multiple banded antigen of *Ureaplasma parvum* in intra-amniotic infection: major virulence factor or decoy? *PLoS One.* 2012;7(1):e29856. DOI: 10.1371/journal.pone.0029856
9. García-Castillo M., Morosini M.I., Gálvez M., Baquero F., del Campo R., Meseguer M.A. Differences in biofilm development and antibiotic susceptibility among clinical *Ureaplasma urealyticum* and *Ureaplasma parvum* isolates. *J Antimicrob Chemother.* 2008;62(5):1027-1030. DOI: 10.1093/jac/dkn337
10. Rowlands R.S., Kragh K, Sahu S, Maddocks S.E., Bolhuis A, Spiller O.B., Beeton M.L. A requirement for flow to enable the development of *Ureaplasma parvum* biofilms in vitro. *J Appl Microbiol.* 2021;131(5):2579-2585. DOI: 10.1111/jam.15120
11. Reyes L., Reinhard M., O'donnell L.J., Stevens J., Brown M.B. Rat strains differ in susceptibility to *Ureaplasma parvum*-induced urinary tract infection and struvite stone formation. *Infect Immun.* 2006;74(12):6656-6664. DOI: 10.1128/IAI.00984-06
12. Shimada Y., Ito S., Mizutani K., Sugawara T., Seike K., Tsuchiya T., Yokoi S., Nakano M., Yasuda M., Deguchi T. Bacterial loads of *Ureaplasma urealyticum* contribute to development of urethritis in men. *Int J STD AIDS.* 2014;25(4):294-298. DOI: 10.1177/0956462413504556
13. Beeton M.L., Payne M.S., Jones L. The Role of *Ureaplasma* spp. in the Development of Nongonococcal Urethritis and Infertility among Men. *Clin Microbiol Rev.* 2019;32(4):e00137-18. DOI: 10.1128/CMR.00137-18
14. Sadoghi B., Kränke B., Komericki P., Hutterer G. Sexually transmitted pathogens causing urethritis: A mini-review and proposal of a clinically based diagnostic and therapeutic algorithm. *Front Med (Lausanne).* 2022;9:931765. DOI: 10.3389/fmed.2022.931765
15. Kim M.S., Lee D.H., Kim T.J., Oh J.J., Rhee S.R., Park D.S., Yu Y.D. The role of *Ureaplasma parvum* serovar-3 or serovar-14 infection in female patients with chronic micturition urethral pain and recurrent microscopic hematuria. *Transl Androl Urol.* 2021;10(1):96-108. DOI: 10.21037/tau-20-920
16. Xianchun F., Jun F., Zhijun D., Mingyun H. Effects of *Ureaplasma urealyticum* infection on semen quality and sperm morphology. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2023;14:1113130. DOI: 10.3389/fendo.2023.1113130
17. Galdiero M., Trotta C., Schettino M.T., Cirillo L., Sasso F.P., Petrillo F., Petrillo A. Normospermic Patients Infected With *Ureaplasma parvum*: Role of Dysregulated miR-122-5p, miR-34c-5, and miR-141-3p. *Pathog Immun.* 2024;8(2):16-36. DOI: 10.20411/pai.v8i2.603
18. Swenson C.E., Toth A., O'Leary W.M. *Ureaplasma urealyticum* and human infertility: the effect of antibiotic therapy on semen quality. *Fertil Steril.* 1979;31(6):660-665. DOI: 10.1016/s0015-0282(16)44057-4
19. Ahmadi M.H., Mirsalehian A., Gilani M.A.S., Bahador A., Talebi M., Yazdi R.S. Antibiotic treatment of asymptomatic *Ureaplasma* infection improves semen parameters in infertile men. *J Appl Biomed.* 2017;15(2):139-145. DOI: 10.1016/j.jab.2016.11.004
20. Frølund M., Björnelius E., Lidbrink P., Ahrens P., Jensen J.S. Comparison between culture and a multiplex quantitative real-time polymerase chain reaction assay detecting *Ureaplasma urealyticum* and *U. parvum*. *PLoS One.* 2014;9(7):e102743. DOI: 10.1371/journal.pone.0102743
21. Werner R.N., Vader I., Abunijela S., Bickel M., Biel A., Boesecke C., Branke L., Bremer V., Brockmeyer N.H., Buder S., Esser S., Heuer R., Köhn F.M., Mais A., Nast A., Pennitz A., Potthoff A., Rasokat H., Sabranski M., Schellberg S., Schmidt A.J., Schmidt S., Schneidewind L., Schubert S., Schulte C., Spinner C., Spornraft-Ragaller P., Sunderkötter C., Vester U., Zeyen C., Jansen K. German evidence- and consensus-based guideline on the management of penile urethritis. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2025;23(2):254-275. DOI: 10.1111/ddg.15617
22. Waites J.T., Crabb D.M., Ratliff A.E., Waites K.B., Xiao L. Antimicrobial susceptibility and genetic mechanisms of resistance of *Ureaplasma* isolates in North America between 2012 and 2023. *Antimicrob Agents Chemother.* 2025;69(6):e0186824. DOI: 10.1128/aac.01868-24
23. Wu Y., Majidzadeh N., Li Y., Zafar Shakourzadeh M., Hajilari S., Kouh-sari E., Azizian K. Trends of fluoroquinolones resistance in *Mycoplasma* and *Ureaplasma* urogenital isolates: Systematic review and meta-analysis. *J Glob Antimicrob Resist.* 2024;36:13-25. DOI: 10.1016/j.jgar.2023.11.007
24. Beeton M.L., Spiller O.B. Antibiotic resistance among *Ureaplasma* spp. isolates: cause for concern? *J Antimicrob Chemother.* 2017;72(2):330-337. DOI: 10.1093/jac/dkw425
25. Ehrnström B., Haugan M.S., Andreassen J.B., Ellingsen A. Immunocompromised teenager with meningitis caused by *Ureaplasma parvum*. *BMJ Case Rep.* 2024;17(3):e257261. DOI: 10.1136/bcr-2023-257261

Сведения об авторах | Information about the authors

Владимир Анатольевич Воробьев — д-р мед. наук, профессор | Vladimir A. Vorobev — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0003-3285-5559>; denecer@yandex.ru

Инга Владимировна Косова — д-р мед. наук, профессор | Inga V. Kosova — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0002-0051-0583>; kosovainga@mail.ru

Денис Олегович Костюченко | Denis O. Kostyuchenko
<https://orcid.org/0009-0006-3946-6686>; Doctor_1985@mail.ru

Дарья Владиславовна Тухиева | Darya V. Tukhieva
<https://orcid.org/0009-0006-4238-8797>; d.glukhova2017@yandex.ru

Батор Константинович Шаракшинов | Bator K. Sharakshinov
<https://orcid.org/0009-0004-6292-1646>; bator_md@mail.ru

Денис Владимирович Кернер | Denis V. Kerner
<https://orcid.org/0009-0003-1852-569X>; dkerner@mail.ru

Виктор Анатольевич Луценко | Viktor A. Lutsenko
<https://orcid.org/0009-0001-6758-6347>; lutsenko777@mail.ru

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. Qmax — 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-

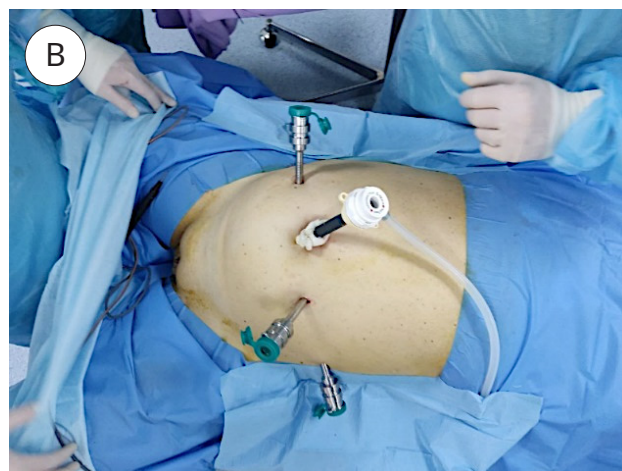


Рисунок 1. Положение пациентки на операционном столе (А) и установка портов (В)
Figure 1. Patient positioning on the operating table (A) and port placement (B)

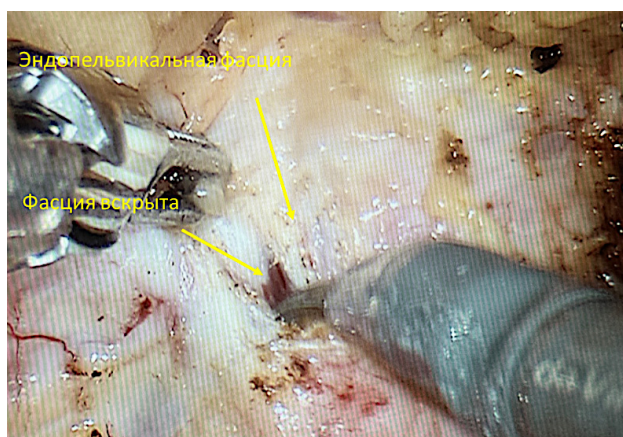


Рисунок 2. Вскрытие эндопельвикальной фасции
Figure 2. Opening of the endopelvic fascia

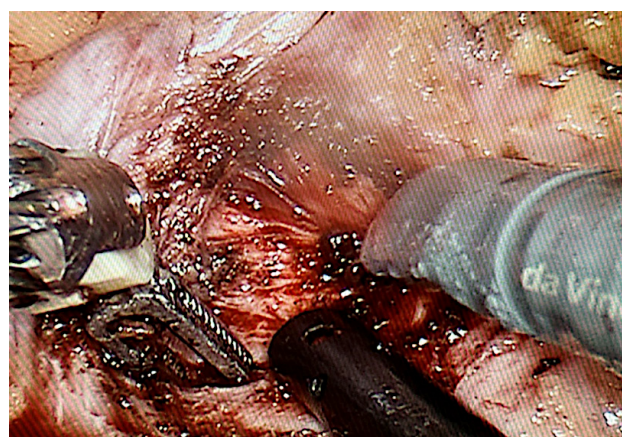


Рисунок 3. Диссекция рубцовоизмененных парауретральных тканей
Figure 3. Dissection of cicatricial paraurethral tissues

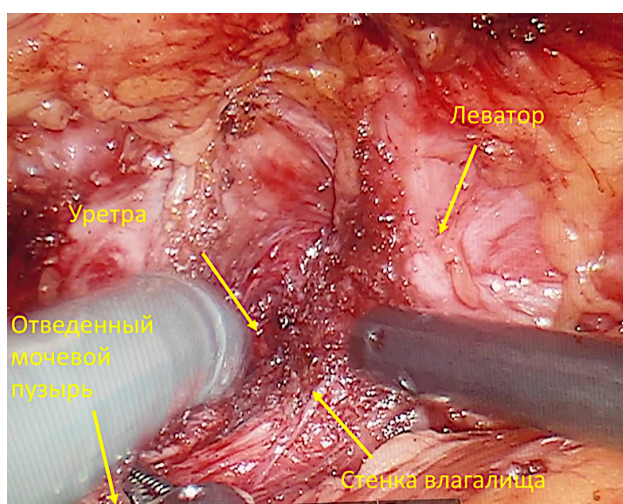


Рисунок 4. Диссекция тканей между уретрой и стенкой влагалища
Figure 4. Dissection of tissues between the urethra and the vaginal wall

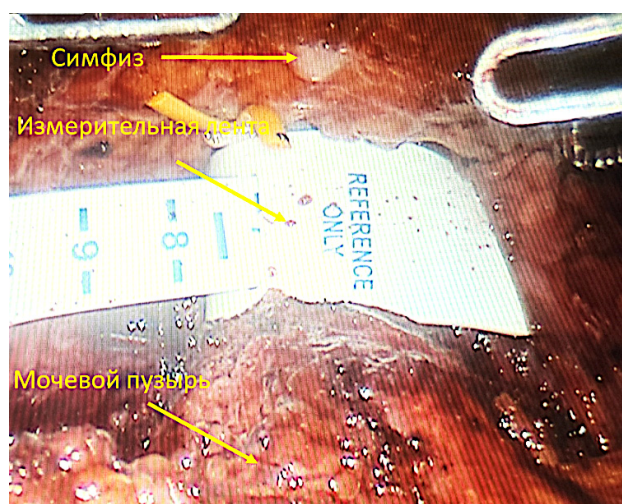


Рисунок 5. Производится измерение окружности уретры для подбора манжетки
Figure 5. The circumference of the urethra is measured to select the cuff

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-

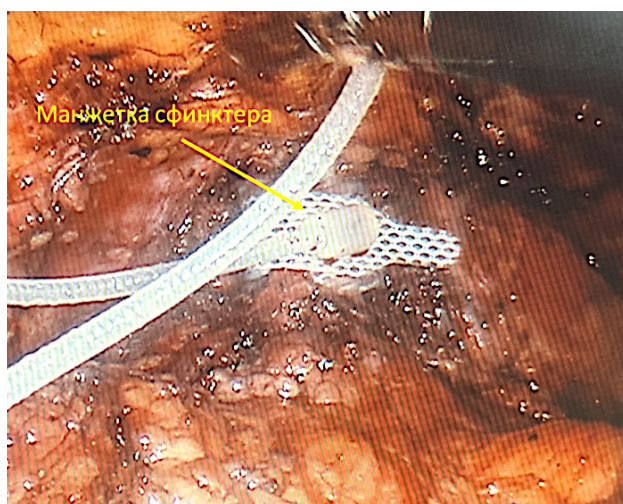


Рисунок 6. Манжетка фиксирована на уретре
Figure 6. The cuff is fixed to the urethra

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.

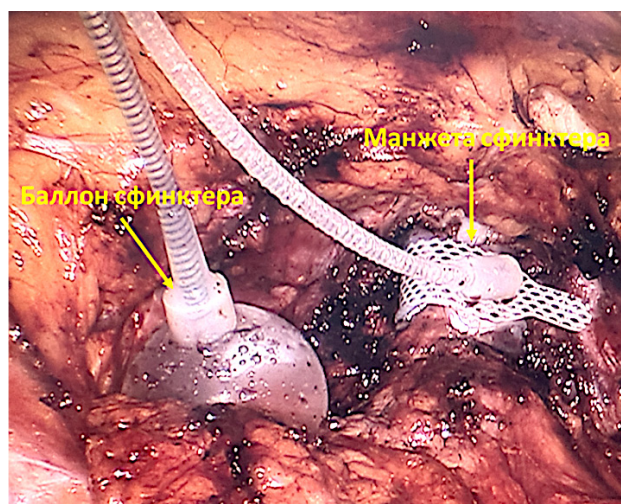


Рисунок 7. Баллон сфинктера погружен в брюшную полость и заполнен
Figure 7. The sphincter balloon is placed within the abdominal cavity and inflated

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 страховой дренаж 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 капельное 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-

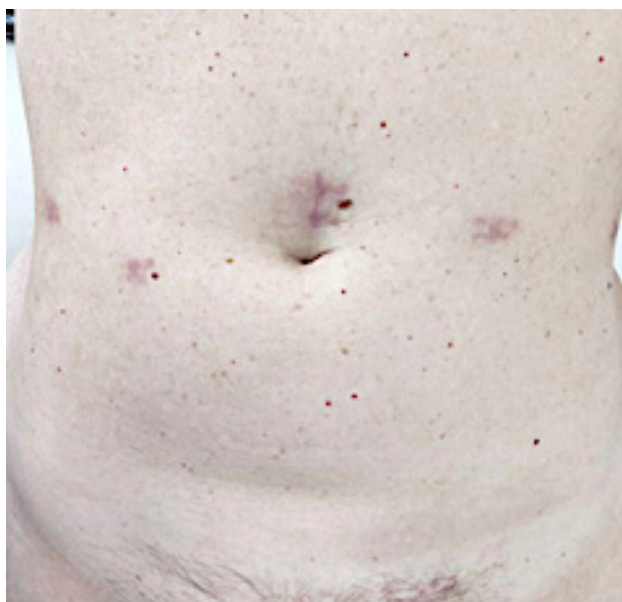


Рисунок 8. Зона установки троакаров спустя 3 месяца после операции

Figure 8. Trocar placement area three months following surgery

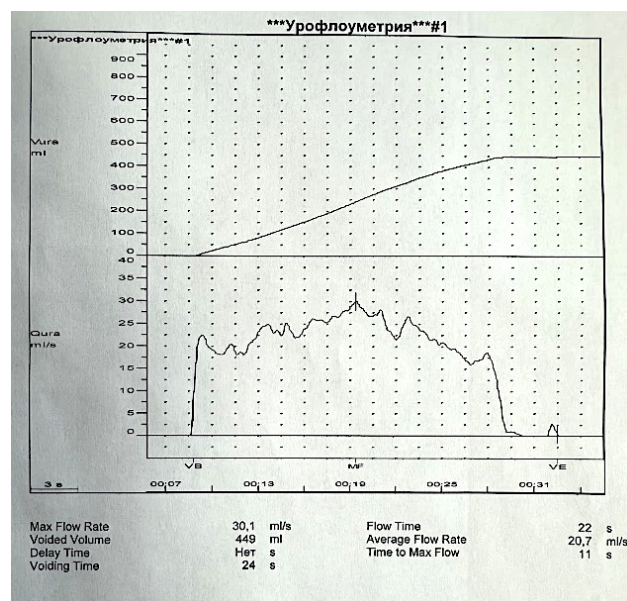


Рисунок 9. Урофлоуметрия спустя 3 года после операции

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. Biarreau 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



Спонтанный разрыв почки: собственные клинические наблюдения

© Александр Н. Нечипоренко ¹, Андрей С. Князюк ², Анна С. Нечипоренко ¹

¹ Гродненский государственный медицинский университет [Гродно, Республика Беларусь]

² Гомельский государственный медицинский университет [Гомель, Республика Беларусь]

Аннотация

Введение. Спонтанный ненеопластический разрыв почки (синдром Wunderlich) — редкое и сложное для диагностики ургентное состояние, являющееся диагнозом исключения после тщательного обследования на предмет опухолевой этиологии.

Цель исследования. Проанализировать особенности диагностики и тактики лечения спонтанного ненеопластического разрыва почки (синдрома Wunderlich) на основании собственных клинических наблюдений и данных литературы.

Материалы и методы. Представлены два клинических случая. Пациент 1 (58 лет) поступил с острой болью в левой поясничной области и тошнотой. По данным ультразвукового исследования (УЗИ) и компьютерной томографии (КТ) диагностирован спонтанный разрыв левой почки с признаками продолжающегося кровотечения и паранефральной гематомой. Пациент 2 (59 лет) госпитализирован с интенсивной болью в левой пояснице и слабостью после минимальной физической нагрузки. Визуализация (УЗИ, КТ) выявила обширную подкапсульную и паранефральную гематому.

Результаты. В обоих случаях диагноз был верифицирован с помощью компьютерной томографии с контрастным усилением, которая позволила подтвердить разрыв, оценить объём кровопотери и исключить очевидную неоплазию. Несмотря на попытку консервативного ведения у второго пациента, оба наблюдения потребовали хирургического вмешательства в связи с признаками продолжающегося / рецидивирующего кровотечения. В обоих случаях выполнены успешные органосохраняющие операции: резекция почки с ушиванием дефекта. Гистологическое исследование опухолевого роста не подтвердило.

Заключение. Представленные клинические наблюдения подчёркивают, что спонтанный разрыв почки требует комплексного диагностического подхода с обязательным использованием КТ. Тактика лечения должна быть индивидуализированной, ступенчатой и основываться на мультидисциплинарном решении. Приоритет отдаётся консервативному ведению и эндоваскулярным методам (ангиоэмболизации). Открытое органосохраняющее хирургическое вмешательство остаётся методом выбора при неэффективности консервативной терапии или прогрессирующем кровотечении, позволяя избежать нефрэктомии и сохранить функцию органа.

Ключевые слова: спонтанный разрыв почки; синдром Wunderlich; забрюшинная гематома; компьютерная томография; органосохраняющее лечение

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Информированное согласие.** Пациенты подписали информированное согласие на обработку персональных данных и публикацию медицинской информации, включая иллюстративный материал.

Вклад авторов: А.Н. Нечипоренко — концепция исследования, разработка дизайна исследования, анализ данных, написание текста рукописи, научное руководство; А.С. Князюк — концепция исследования, обзор литературы, анализ данных, научное редактирование; А.С. Нечипоренко — сбор данных, анализ данных, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Александр Николаевич Нечипоренко; nechiporenko_al@mail.ru

Поступила в редакцию: 23.02.2026. **Принята к публикации:** 14.07.2026. **Опубликована:** 26.08.2026.

Для цитирования: Нечипоренко А.Н., Князюк А.С., Нечипоренко А.С. Спонтанный разрыв почки: собственные клинические наблюдения. *Вестник урологии*. 2026;14(4):93-98. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-93-98.

Spontaneous kidney rupture: cases report

© Alexander N. Nechiporenko ¹, Andrey S. Kniaziuk ², Anna S. Nechiporenko ¹

¹ Grodno State Medical University [Grodno, Republic of Belarus]

² Gomel State Medical University [Gomel, Republic of Belarus]

Abstract

Introduction. Spontaneous non-neoplastic renal rupture (Wunderlich syndrome) is a rare and diagnostically challenging urological emergency that is established only after thorough exclusion of neoplastic etiologies.

Objective. To analyze diagnostic features and management strategies for spontaneous non-neoplastic renal rupture (Wunderlich syndrome) based on our institutional experience and a review of the literature.

Materials & methods. We present two clinical cases. Patient 1, a 58-year-old man, was admitted with acute left flank pain and nausea. Ultrasonography (US) and computed tomography (CT) revealed spontaneous rupture of the left kidney with signs of ongoing hemorrhage and a perinephric hematoma. Patient 2, a 59-year-old man, was hospitalized with severe left flank pain and weakness following minimal physical exertion. Imaging (US and CT) demonstrated extensive subcapsular and perinephric hematoma.

Results. In both cases, the diagnosis was confirmed by contrast-enhanced CT, which enabled verification of the rupture, assessment of blood loss, and exclusion of overt neoplasm. Despite an initial attempt at conservative management in the second patient, both ultimately required surgical intervention due to signs of ongoing or recurrent bleeding. Successful organ-preserving surgery was performed in both cases: partial nephrectomy with defect closure. Histopathological examination did not reveal tumor growth.

Conclusion. These cases highlight that spontaneous renal rupture necessitates a comprehensive diagnostic approach with mandatory contrast-enhanced CT. Management should be individualized, stepwise, and guided by multidisciplinary decision-making. Priority is given to conservative measures and endovascular techniques (angiographic embolization). Open organ-preserving surgery remains the treatment of choice when conservative therapy fails or bleeding progresses, allowing avoidance of nephrectomy and preservation of renal function.

Keywords: spontaneous kidney rupture; Wunderlich syndrome; retroperitoneal hematoma; computed tomography; organ-sparing surgery

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. **Informed consent.** All patients signed informed consent to participate in the study and to process personal data.

Authors' contribution: A.N. Nechiporenko — research concept and design, drafting the manuscript, scientific supervision; A.S. Kniaziuk — research concept, literature review, drafting the manuscript, scientific editing; A.S. Nechiporenko — data acquisition, data analysis, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Alexander N. Nechiporenko; nechiporenko_al@mail.ru

Received: 23.02.2026. **Accepted:** 14.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Nechiporenko A. N., Kniaziuk A. S., Nechiporenko A. S. Spontaneous kidney rupture: cases report. *Urology Herald*. 2026;14(4):93-98. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-93-98.

Введение

Спонтанный разрыв почки, или синдром Wunderlich — сложное для интерпретации ургентное состояние в урологии. Особый клинико-диагностический парадокс представляет собой подкатегория ненеопластических и нетравматических разрывов, являющаяся казуистически редкой [1, 2]. Фундаментальной особенностью диагностического процесса при спонтанном разрыве почки выступает необходимость последовательного и тщательного исключения основной причины — опухолевого поражения почки (как доброкачественного, так и злокачественного), на долю которой, по данным анализа литературы, приходится более половины всех случаев. Таким образом, установление факта истинно спонтанного, ненеопластического разрыва становится диагнозом исключения, окончательно верифицируемым лишь в ходе углублённого обследования.

Этиологический спектр подобных разрывов гетерогенен. На первый план выхо-

дят инфекционно-воспалительные заболевания, в частности острый обструктивный деструктивный пиелонефрит, при котором разрушение паренхимы и повышение интраренального давления на фоне нарушения оттока мочи создают условия для повреждения целостности органа (19,4%). Отдельную редкую группу составляют системные васкулиты, прежде всего узелковый периартериит (7,5%), приводящий к формированию множественных микроаневризм с их последующим разрывом. Существенную роль в патогенезе могут играть гидронефрозы, а также ряд предрасполагающих состояний, таких как приобретённая кистозная болезнь почек у пациентов на диализе, артериальная гипертензия и, что критически важно, терапия антикоагулянтами, которая часто выступает провоцирующим фактором декомпенсации латентной почечной патологии (12%). В 8,9% случаев причину установить невозможно — идиопатические разрывы [3 – 7].

Клиническая картина, несмотря на раз-

нообразии причин, носит относительно универсальный характер, определяясь в основном объёмом и скоростью кровопотери [1, 3]. Классическая триада (боль, пальпируемое образование, признаки гиповолемии) наблюдается не всегда, что в сочетании с неспецифической симптоматикой (лихорадка, симптомы «острого живота») нередко обуславливает первоначальную ошибочную диагностику [8, 9]. В этой связи ключевое значение приобретает современный алгоритм визуализации. УЗИ служит важным скрининговым методом для обнаружения забрюшинной гематомы, однако «золотым стандартом» диагностики является КТ с контрастным усилением [8, 9], которая не только с высокой точностью подтверждает факт разрыва и оценивает объём гематомы, но и в значительном проценте случаев позволяет визуализировать неопухолевую причину события (признаки обструкции, воспалительной инфильтрации, сосудистые аномалии). В ситуациях, когда данные томографии остаются неоднозначными, а также при подозрении на васкулит или для выполнения эндоваскулярного гемостаза целесообразным завершающим этапом диагностики становится ангиография.

Лечебная парадигма при спонтанном ненеопластическом разрыве почки претерпела существенную эволюцию, сместившись от радикальной хирургии в сторону консервативно-выжидательной и малоинвазивной тактики. При стабильной гемодинамике у пациента и отсутствии признаков продолжающегося жизнеугрожающего кровотечения методом выбора становится динамическое наблюдение в сочетании с активной гемостатической, антибактериальной при показаниях и симптоматической терапией [3]. Если диагностические методы (прежде всего, ангиография) выявляют активный источник кровотечения, на первый план выходит эндоваскулярная артериальная эмболизация, позволяющая добиться надёжного гемостаза с максимальным сохранением функционирующей паренхимы [3, 9, 10]. Открытое хирургическое вмешательство в настоящее время резервируется для случаев неэффективности указанных методов, неконтролируемого прогрессирования гематомы или при развитии септических осложнений. При этом объём операции должен быть строго

органосохраняющим (ушивание разрыва, резекция), а нефрэктомия рассматривается как крайняя мера при тотальном необратимом повреждении органа [1, 3].

Таким образом, спонтанный разрыв почки ненеопластической природы представляет собой сложную диагностическую задачу, требующую от клинициста высокой степени настороженности и последовательного применения современных методов визуализации. Современное ведение таких пациентов базируется на мультидисциплинарном подходе с приоритетом консервативных и мини-инвазивных эндоваскулярных технологий, что позволяет в большинстве случаев избежать экстренной открытой операции и сохранить функцию органа. Данный подход отражает общую тенденцию ургентной урологии к более избирательной и физиологичной стратегии лечения.

Цель исследования — проанализировать особенности диагностики и тактики лечения спонтанного ненеопластического разрыва почки (синдрома Wunderlich) на основании собственных клинических наблюдений и данных литературы

Клинические наблюдения

Клиническое наблюдение 1. Пациент 58 лет поступил в Гродненскую университетскую клинику в 2025 году с жалобами на боли в левой половине живота и поясничной области, тошноту. Заболел остро несколько часов назад, когда появились вышеуказанные жалобы. Травму отрицает. Отмечает периодическое повышение АД.

АД 140 / 90, Ps 90 в 1 минуту. Живот больших размеров, мягкий, чувствительный при пальпации в левом подреберье. Общий анализ крови: эритроциты — $4,4 \times 10^{12}/л$, гемоглобин — 152 г/л, лейкоциты — $10,2 \times 10^9/л$, цветовой показатель — 0,96, гематокрит — 39%, тромбоциты — $330 \times 10^9/л$, нейтрофилы палочкоядерные — 3%, нейтрофилы сегментоядерные — 75%, лимфоциты — 15%, моноциты — 8%. Общий белок — 72,5 г/л, креатинин — 99 мкмоль/л, глюкоза — 13,3 ммоль/л, билирубин общий — 9,9 мкмоль/л, аспартатаминотрансфераза — 14 Ед/л, аланинаминотрансфераза — 26 Ед/л, С-реактивный белок — 8,5 мг/л.

При КТ с контрастированием: дефект контрастирования на границе верхнего и среднего сегментов по медиальной по-



Рисунок 1. Компьютерная томограмма с контрастным усилением, артериальная фаза: 1 — на границе среднего и нижнего сегментов по медиальной поверхности левой почки гиповаскулярный участок клиновидной формы (разрыв); 2 — ретикуляция околопочечной жировой клетчатки с наличием неограниченного содержимого геморрагической плотности (забрюшинная гематома)

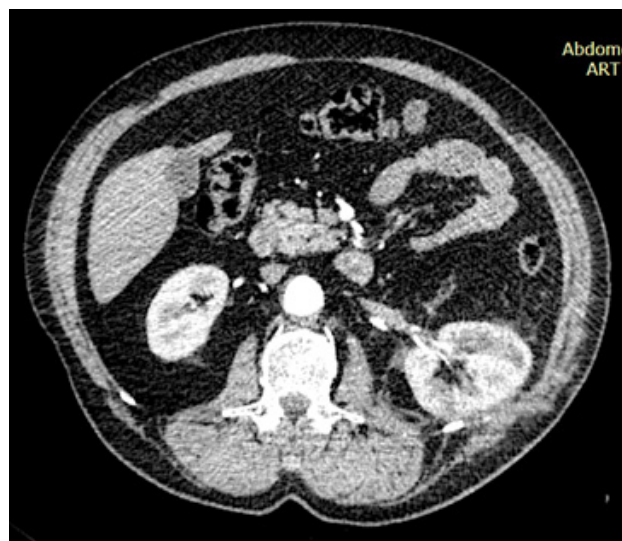


Рисунок 2. Компьютерная томограмма с контрастным усилением через 3 месяца после операции, артериальная фаза. Нормально контрастирующаяся паренхима левой почки, контуры чёткие, не ограничена от мягких тканей поясничной области

верхности левой почки — чрескапсульный разрыв паренхимы левой почки, паранефральная гематома слева (рис. 1). Полоска жидкости вдоль контура селезёнки. Кисты обеих почек (Bosniak 1). Аневризма интраваскулярного отдела брюшной аорты.

Общий анализ крови через 3 часа после поступления: эритроциты — $3,8 \times 10^{12}/л$, гемоглобин — 122 г/л, лейкоциты — $10,2 \times 10^9/л$, цветовой показатель — 0,96, гематокрит — 35%, тромбоциты — $285 \times 10^9/л$. УЗИ через 3 часа после поступления: увеличение объёма паранефральной гематомы.

Диагноз: «Спонтанный разрыв левой почки (ангиомиолипомы?). Паранефральная гематома слева. Продолжающееся кровотечение. Кисты почек. Аневризма брюшного отдела аорты».

Учитывая признаки продолжающегося кровотечения (увеличение объёма паранефральной гематомы, снижение количества эритроцитов и гемоглобина) решено отказаться от консервативного лечения и выполнить ревизию левой почки.

Операция: люмботомия слева, ревизия почки, эвакуация паранефральной гематомы, иссечение кисты, резекция почки с ушиванием дефекта, дренирование забрюшинного пространства.

В ходе операции обнаружен дефект паренхимы до 1 см по задне-медиальному контуру с подтеканием крови из него

и сгустком. Выше на 1,5 см — киста с большим экстраренальным компонентом. Экстраренальная часть кисты иссечена. Явной опухоли в зоне разрыва не выявлено. Выполнена резекция почки, отступая от края разрыва на 0,5 см с ушиванием с заполнением дефекта гемостатической губкой. Из паранефрального пространства эвакуировано до 500 мл сгустков черного цвета.

Гистологическое заключение: фрагмент ткани почки с кровоизлиянием, по краю препарата — фибрин с лейкоцитарной инфильтрацией.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациент выписан домой.

КТ-контроль через 3 месяца после оперативного лечения (рис. 2).

Клиническое наблюдение 2. Пациент 59 лет поступил в урологическое отделение Гомельской городской клинической больницы скорой медицинской помощи в 2020 году с жалобами на сильные боли в поясничной области слева, общую слабость.

Со слов пациента, утром на фоне полного благополучия поднял руки — потянулся, почувствовал сильную боль в поясничной области слева, затем слабость, головокружение.

АД 130 / 80, Ps 96 в 1 минуту. Живот увеличен в размерах, мягкий, болезненный при пальпации в левом подреберье.

Анализ крови: лейкоциты — $12,8 \times 10^9/л$,

эритроциты — $3,50 \times 10^{12}/л$, гемоглобин — 104 г/л, СОЭ — 40 мм/ч, тромбоциты — $220 \times 10^9/л$, нейтрофилы палочкоядерные — 2%, нейтрофилы сегментоядерные — 89%, эозинофилы — 3%, моноциты — 4%, лимфоциты — 2%. АЧТВ — 33 с, протромбиновый индекс — 0,76%, МНО — 1,38, тромбиновое время — 14 с, фибриноген — 7,9 г/л, креатинин — 100 мкмоль/л, глюкоза — 5,7 мкмоль/л.

Анализ мочи: Бурая, мутная, белок — 1,74 г/л, эритроциты — густо в п/з, лейкоциты — 25 – 27 в п/з.

При КТ брюшной полости и забрюшинного пространства: слева паранефрально по задненижней поверхности почки имеется неправильной формы, неоднородное, повышенной плотности, скопление патологического компонента (крови) размерами около 53×125 мм. Справа паренхиматозные кисты почки до 10 мм. Форма, размеры и структура надпочечников не изменены. Забрюшинные лимфоузлы не увеличены. Заключение: КТ-картина может соответствовать паранефральной гематоме левой почки в связи с разрывом левой капсулы почки.

Диагноз: Травматический (спонтанный?) разрыв нижнего полюса левой почки. Паранефральная гематома левой почки. Артериальная гипертензия 1 ст. Риск 2.

В течение 4 суток наблюдения пациент находился с некоторой отрицательной динамикой — нарастание слабости и болей в поясничной области слева. Общий анализ крови: лейкоциты — $15 \times 10^9/л$, эритроциты — $2,50 \times 10^{12}/л$, гемоглобин — 83 г/л, цветовой показатель — 0,98, СОЭ — 58 мм/ч, тромбоциты — $148 \times 10^9/л$, нейтрофилы палочкоядерные — 3%, нейтрофилы сегментоядерные — 88%, эозинофилы — 2%, базофилы — 0%, моноциты — 5%, лимфоциты — 2%.

Учитывая отрицательную динамику, на 5-е сутки после поступления проведено оперативное вмешательство: люмболапаротомия слева, резекция почки с ушиванием разрыва нижнего полюса левой почки. Гистологическое заключение: фрагменты фиброзной и почечной ткани. Выписан в удовлетворительном состоянии.

Обсуждение

Спонтанный разрыв почки ненеопластической природы, несмотря на свою редкость, остаётся актуальной и сложной про-

блемой urgentной урологии, что в полной мере иллюстрируют представленные клинические наблюдения. Анализ собственного опыта и данных литературы позволяет выделить несколько ключевых аспектов в диагностике и лечении данного состояния.

Как демонстрируют оба клинических случая, начальная картина неспецифична и часто симулирует другие острые хирургические заболевания. В этой ситуации, как и отмечено в литературе [8, 9], первоочередное значение приобретает быстрая и точная визуализация. КТ с контрастным усилением по праву считается «золотым стандартом». КТ позволяет не только установить факт разрыва, но и в ряде случаев предположить его причину, оценить динамику и спланировать лечение [9].

Представленные случаи демонстрируют этиологический парадокс синдрома Wunderlich. У пациента 1 интраоперационно и гистологически не было обнаружено признаков опухоли (заподозренной на КТ), что относит данный случай к категории труднообъяснимых (идиопатических или обусловленных предрасполагающими состояниями). У пациента 3. явная причина (травма, опухоль, васкулит) также установлена не была. Эти примеры подчёркивают, что даже при использовании всех современных методов у значительной части пациентов этиология остаётся неясной. Это делает ключевым этапом диагностики тщательное исключение неоплазии как основной причины и последующий поиск в спектре ненеопластических факторов: от воспаления и обструкции до сосудистых патологий и ятрогенных влияний (антикоагулянты) [3, 4].

Эти случаи также иллюстрируют чёткие показания к переходу от консервативного лечения к активному вмешательству. Пациент 1 изначально мог бы рассматриваться как кандидат для эндоваскулярной эмболизации, учитывая признаки продолжающегося кровотечения. В условиях отсутствия данной опции или при неоднозначности ангиографической картины было выбрано открытое, но строго органосохраняющее вмешательство (резекция, ушивание). У пациента 2 консервативная тактика была оправдана первоначально, но прогрессирование анемии и болевого синдрома, свидетельствующее о нестабильности, стало

абсолютным показанием к операции. Оба случая завершились успешным органосберегающим вмешательством (резекция), что соответствует современному принципу, при котором нефрэктомия является вынужденной мерой [1, 3, 10]. Опыт данных наблюдений подтверждает, что выбор тактики должен быть строго индивидуален и основываться на триаде: стабильность гемодинамики, данные визуализации о продолжении кровотечения и доступность эндоваскулярных методов.

Заключение

Спонтанный ненеопластический разрыв почки остаётся сложной диагностической и тактической проблемой в ургентной урологии. Как подтверждают представленные клинические наблюдения, данное состояние является диагнозом исключения, требующим тщательного, чаще многоэтапного обследования для верификации неопухолевой этиологии и выявления первопричины.

Список литературы | References

1. Акопян Г., Григорян З. Спонтанные разрывы почки: клиника, диагностика и лечение. *Врач*. 2006;(8):21-23. Acopian G., Grigorian Z. Spontannye razryvy pochki: klinika, diagnostika i lechenie. *Vrach*. 2006;(8):21-23. (In Russian). eLIBRARY ID: 12941917; EDN: KXFKMJ
2. Zajackowski T., Straube W., Kissler W., Schumacher T., de Dycker R.P. Spontane Nierenrupturen [Spontaneous kidney rupture]. *Urologe A*. 1990;29(5):256-260. (In German). PMID: 2219600
3. Аляев Ю.Г., Акопян Г.Н. Спонтанный разрыв почки. М.: МГОУ; 2010. Alyaev Yu.G., Akopian G.N. Spontannyj razryv pochki. Moscow: MGOU; 2010. (In Russian).
4. Szentgyörgyi E., Kondás J., Varga S., Lörinczy D., Regös I., Kun I. Spontaneous rupture of the kidney: a report on 5 cases. *Int Urol Nephrol*. 1994;26(2):133-140. DOI: 10.1007/BF02768275
5. Johansen M., Thomsen G.H. Spontan nyrruptur med perirenal blødning ved ikkeerkendt polyarteritis nodosa [Spontaneous rupture of the kidney with perirenal hemorrhage in undiagnosed polyarteritis nodosa]. *Ugeskr Laeger*. 1999;161(18):2680-2681. (In Danish). PMID: 10434791
6. Probst W., Burger H.R., Keusch G., Binswanger U. Spontane Nierenruptur [Spontaneous kidney rupture]. *Schweiz Med Wochenschr*. 1990;120(26):956-959. (In German). PMID: 1973305
7. Machuca Santa Cruz J., Julve Villalta E., Galacho Bech A., Pérez Rodríguez D., Quiñero Díaz A., Alonso Dorrego J.M., Marín Martín J.A. Hematoma retroperitoneal espontáneo: nuestra experiencia [Spontaneous retroperitoneal hematoma: our experience]. *Actas Urol Esp*. 1999;23(1):43-50. (In Spanish). PMID: 10089632
8. Мадькин Ю.Ю., Золотухин О.В., Зубкова Е.В. Клиническое наблюдение случая спонтанного разрыва почки. *Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья*. 2013;(53):41-45. Madykin Y.Y., Zolotuhin O.V., Zubkova E.V. Clinical observation of cases of spontaneous rupture of kidney. *Medical scientific bulletin of Central Chernozemye*. 2013;(53):41-45. (In Russian). eLIBRARY ID: 30009662; EDN: ZGSFXR
9. Франк М.А., Гаитова М.Р., Присяжнюк С.В., Мурзин М.О. Тактические особенности диагностики и лечения спонтанного разрыва почки. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2013;8(2):326-328. Frank M.A., Gaitova M.R., Prisyazhnyuk S.V., Murzin M.O. Tactical characteristics of diagnosis and treatment of spontaneous kidney rupture. *Medicinskij vestnik Bashkortostana*. 2013;8(2):326-328. (In Russian). eLIBRARY ID: 20170305; EDN: QZKBHP
10. Ozawa M., Ishii T., Suenaga S., Suzuki H., Tsuchiya N. [Spontaneous renal rupture treated by transcatheter arterial embolization: a case report]. *The Japanese Journal of Urology*. 2017;108(3):158-161. (In Japanese). DOI: 10.5980/jpnjurol.108.158

Сведения об авторах | Information about the authors

Александр Николаевич Нечипоренко — д-р мед. наук; профессор | Alexander N. Nechiporenko — Dr.Sc.(Med); Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0002-3304-6393>; nechiporenko_al@mail.ru

Андрей Степанович Князюк — канд. мед. наук | Andrey S. Kniaziuk — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0003-3096-7266>; aknyazyuk@yandex.by

Анна Степановна Нечипоренко — канд. мед. наук | Anna S. Nechiporenko — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-4073-3132>; salejanna@mail.ru



Органосохраняющее лечение при двустороннем уротелиальном раке верхних мочевыводящих путей и мочевого пузыря

© Игорь Я. Скворцов¹, Екатерина М. Николаева¹, Всеволод Б. Матвеев¹,
Эдуард Р. Виршке¹, Жаклин Т. Фатиян², Наталья А. Аржанухина¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина [Москва, Россия]

² Первый Московский медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Уротелиальный рак верхних мочевыводящих путей (УРВМП) представляет собой редкую, но агрессивную злокачественную патологию, характеризующуюся высокой частотой рецидивирования, трудностями стадирования и риском имплантационного метастазирования. У пациентов с билатеральным или мультифокальным поражением стандартная нефруретерэктомия приводит к утрате почечной функции, ограничивая возможности системной терапии и снижая качество жизни. Современные клинические рекомендации всё чаще рассматривают органосохраняющие эндоскопические вмешательства у строго отобранных пациентов. В работе представлен клинический случай успешного применения поэтапного органосохраняющего подхода (лазерная эксцизия, неоадъювантная химиотерапия, нефруретерэктомия, адъювантная иммунотерапия) у пациента с метакронным первично-множественным уротелиальным раком.

Клиническое наблюдение. Пациент 62 лет с длительным анамнезом немышечно-инвазивного рака мочевого пузыря и рецидивирующим течением, несмотря на многократные трансуретральные резекции и внутрипузырную терапию. При обследовании выявлено двустороннее поражение верхних мочевыводящих путей. Выполнена уретеропиелоскопия с лазерной мультифокальной эксцизией опухоли лоханки левой почки, левого мочеточника (Ta low grade) и трансуретральная резекция мочевого пузыря. Проведены 4 курса неоадъювантной химиотерапии (гемцитабин + цисплатин) по поводу инвазивного уротелиального рака лоханки правой почки (cT2N0M0). Достигнут частичный ответ по RECIST v1.1 (уменьшение опухоли на 39 – 58%). Выполнена лапароскопическая нефруретерэктомия справа с паракавальной лимфаденэктомией и резекцией устья правого мочеточника. Гистологически: инвазивная уротелиальная карцинома high grade pT2N0, TRG 3 (плохой ответ на НАХТ). СКФ после всех вмешательств снизилась до 58 мл/мин./1,73 м². Назначена адъювантная иммунотерапия ниволумабом.

Заключение. Описанный клинический случай демонстрирует, что даже при неполном патоморфологическом ответе на неоадъювантную химиотерапию, комплексный подход с сохранением функции единственной почки позволяет достичь радикального онкологического результата, предоставляя возможность для проведения адъювантной иммунотерапии и ограничивающий перевод пациента в ренопривное состояние. Органосохраняющие вмешательства при УРВМП должны рассматриваться в специализированных центрах с мультидисциплинарным подходом.

Ключевые слова: уротелиальный рак верхних мочевыводящих путей; лазерная эксцизия лоханки; органосохраняющее лечение; метакронные опухоли; тулиевый лазер; билатеральное поражение; неоадъювантная химиотерапия; адъювантная иммунотерапия

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Автор статьи Всеволод Борисович Матвеев 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.** Пациент подписал информированное согласие на обработку персональных данных и публикацию медицинской информации, включая иллюстративный материал.

Вклад авторов: И.Я. Скворцов, Е.М. Николаева — разработка дизайна исследования, обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи; В.Б. Матвеев — анализ данных, научное редактирование, научное руководство. Э.Р. Виршке — разработка дизайна исследования, анализ данных; Ж.Т. Фатиян — разработка дизайна исследования, анализ данных, научное редактирование; Н.А. Аржанухина — разработка дизайна исследования, анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Екатерина Михайловна Николаева; kst7499@yandex.ru

Поступила в редакцию: 02.02.2026. **Принята к публикации:** 14.07.2026. **Опубликована:** 26.08.2026.

Для цитирования: Скворцов И.Я., Николаева Е.М., Матвеев В.Б., Виршке Э.Р., Фатиян Ж.Т., Аржанухина Н.А. Органосохраняющее лечение при двустороннем уротелиальном раке верхних мочевыводящих путей: клинический случай и обоснование мультидисциплинарного подхода. *Вестник урологии*. 2026;14(4):99-106. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-99-106.

Organ-sparing treatment in synchronous bilateral upper tract urothelial carcinoma and bladder cancer

© Igor Ya. Skvortsov ¹, Ekaterina M. Nikolaeva ¹, Vsevolod B. Matveev ¹,
Eduard R. Virshke ¹, Zhaklin T. Fatiyan ², Natalia A. Arzhanukhina ¹

¹ Blokhin National Medical Research Centre of Oncology [Moscow, Russia]

² Sechenov First Moscow State Medical University [Moscow, Russia]

Abstract

Introduction. Upper tract urothelial carcinoma (UTUC) is a rare but aggressive malignancy associated with high rates of recurrence, diagnostic and staging challenges, and a substantial risk of implantation metastasis. In patients with bilateral or multifocal disease, standard radical nephroureterectomy results in loss of renal function, thereby limiting options for systemic therapy and adversely affecting quality of life. Current clinical guidelines increasingly support organ-preserving endoscopic approaches in carefully selected patients. We present a case illustrating successful stepwise organ-preserving management (laser excision, neoadjuvant chemotherapy, nephroureterectomy, and adjuvant immunotherapy) in a patient with metachronous primary multifocal urothelial carcinoma.

Case presentation. A 62-year-old man with a long history of non-muscle-invasive bladder cancer and recurrent disease despite multiple transurethral resections and intravesical therapy was found to have bilateral upper urinary tract involvement. He underwent ureteropyeloscopy with laser multifocal excision of tumors from the left renal pelvis and left ureter (Ta, low grade) and transurethral resection of the bladder. Four cycles of neoadjuvant chemotherapy with gemcitabine and cisplatin were administered for invasive urothelial carcinoma of the right renal pelvis (cT2N0M0). A partial response was achieved according to RECIST v1.1 (tumor size reduction 39–58%). Subsequently, laparoscopic right nephroureterectomy with paracaval lymphadenectomy and resection of the right ureteral orifice was performed. Histopathological examination revealed invasive high-grade urothelial carcinoma pT2N0, tumor regression grade 3 (indicating a poor response to neoadjuvant chemotherapy). The estimated glomerular filtration rate after completion of all procedures decreased to 58 mL/min/1.73 m². Adjuvant immunotherapy with nivolumab was initiated.

Conclusion. This case demonstrates that, even in the setting of an incomplete pathomorphological response to neoadjuvant chemotherapy, a comprehensive strategy that preserves the function of the remaining kidney can achieve oncologic radicality, enable adjuvant immunotherapy, and prevent dialysis dependence. Organ-preserving interventions for UTUC should be considered in specialized centers within a multidisciplinary framework.

Keywords: upper tract urothelial carcinoma; renal pelvis laser excision; organ-preserving treatment; metachronous tumors; thulium laser; bilateral disease; neoadjuvant chemotherapy; adjuvant immunotherapy

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The author of this article, Vsevolod B. Matveev, 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: I.Ya. Skvortsov, E.M. Nikolaeva — study design, literature review, data collection, data analysis, drafting of the manuscript; V.B. Matveev — data analysis, scientific editing, scientific supervision; E.R. Virshke — study design, data analysis; Zh.T. Fatiyan — study design, data analysis, scientific editing; N.A. Arzhanukhina — study design, data analysis, drafting of the manuscript.

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

Received: 02.02.2026. **Accepted:** 14.07.2026. **Published:** 26.08.2026.

For citation: Skvortsov I.Ya., Nikolaeva E.M., Matveev V.B., Virshke E.R., Fatiyan Zh.T., Arzhanukhina N.A. Organ-sparing treatment in synchronous bilateral upper tract urothelial carcinoma and bladder cancer. *Urology Herald*. 2026;14(4):99-106. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-4-99-106.

Введение

Эпидемиология и значимость проблемы. Уротелиальный рак верхних мочевыводящих путей (УРВМП) составляет относительно небольшую долю среди всех уротелиальных злокачественных новообразований, однако его клиническое значение непропорционально велико ввиду высокой агрессивности и сложности лечения. По данным эпидемиологических ис-

следований, УРВМП встречается в 5 – 10% всех случаев уротелиального рака, при этом годовая заболеваемость в странах Европы и Северной Америки составляет 1 – 2 случая на 100 000 населения [1]. Однако в последние десятилетия отмечается некоторый рост выявляемости УРВМП, что связывают как с улучшением методов диагностики (мультифазная компьютерная томография (КТ), уретеропиелоскопия), так

и с истинным увеличением заболеваемости, особенно среди пожилых пациентов и лиц с длительным стажем курения [2].

Важной особенностью УРВМП является высокая частота синхронных и метасинхронных опухолей мочевого пузыря. По данным крупных регистров, у 30 – 50% пациентов с УРВМП в анамнезе или в процессе наблюдения диагностируется рак мочевого пузыря, и напротив — у 2 – 4% пациентов с первичным раком мочевого пузыря впоследствии развивается УРВМП [3]. Эта биологическая особенность, обусловленная концепцией «поля канцеризации» (field cancerization) всего уротелия, требует особого внимания при планировании обследования, лечения и наблюдения.

Прогноз при УРВМП тесно связан со стадией и степенью дифференцировки опухоли. Пятилетняя выживаемость при неинвазивных (Ta) и низкоквалифицированных (low grade) опухолях достигает 80 – 90%, тогда как при инвазивных ($\geq T2$) и высококвалифицированных (high grade) формах она составляет до 40 – 60%. Особенно неблагоприятны мультифокальные и билатеральные поражения, при которых риск прогрессирования и метастазирования существенно возрастает [4].

Клинические рекомендации по органосохраняющему лечению. В течение многих лет «золотым стандартом» лечения УРВМП оставалась радикальная нефруретерэктомия с резекцией устья мочеточника и стенки мочевого пузыря. Однако в последнее десятилетие произошёл существенный пересмотр этой парадигмы. Ведущие урологические ассоциации — Европейская ассоциация урологов (EAU), Американская урологическая ассоциация (AUA) и Американская Национальная комплексная онкологическая сеть (NCCN) — включили в свои клинические рекомендации разделы, посвящённые органосохраняющему лечению УРВМП [4, 5].

Согласно действующим рекомендациям EAU (2023), органосохраняющее лечение (эндоскопическая абляция, сегментарная резекция мочеточника, уретеропиелоскопия с лазерной эксцизией) может рассматриваться у следующих категорий пациентов [4]:

1) абсолютные показания: единственная функциональная почка, двусторонний УРВМП, хроническая болезнь почек с высоким риском прогрессирования до терминальной стадии;

2) относительные показания: небольшие опухоли (< 2 см), низкая степень злокачественности (low grade), поверхностный рост (Ta/T1), отсутствие признаков инвазии, мультифокальность при условии возможности полного эндоскопического удаления;

3) противопоказания к органосохраняющему лечению: инвазивные опухоли (стадия $\geq T2$), высококвалифицированные (high grade) крупные опухоли, признаки метастатического поражения, невозможность адекватного визуального контроля.

При этом в рекомендациях подчёркивается, что органосохраняющие вмешательства должны выполняться только в высокоспециализированных центрах с опытом проведения уретеропиелоскопии и лазерной хирургии, а также при условии строгого онкологического контроля и тщательного информированного согласия пациента.

Роль лазерных технологий. Эндоскопическая лазерная эксцизия стала основным инструментом органосохраняющего лечения УРВМП. Среди различных лазерных систем (гольмиевый, неодимовый, тулиевый и тулиевый волоконный) особый интерес вызывает тулиевый волоконный лазер (TFL), который обладает уникальными свойствами: глубина лазерного проникновения не превышает 0,2 мм, что позволяет выполнять прецизионное иссечение тканей с минимальным повреждением окружающих структур и хорошим гемостатическим эффектом [6, 7]. Кроме того, тулиевый волоконный лазер эффективен при любом положении волокна (контактный и бесконтактный режимы), что особенно важно при работе в сложных анатомических условиях внутри чашечно-лоханочной системы и мочеточника.

Многоцентровые исследования показывают, что частота рецидивов после лазерной резекции УРВМП составляет 25 – 40% при low grade и 60 – 70% при high grade, что сопоставимо с результатами после нефруретерэктомии для аналогичных стадий [8, 9]. При этом частота осложнений (перфорация, стеноз мочеточника, кровотечение) не превышает 5 – 10%, что значительно ниже, чем при открытых операциях.

Проблема выбора между неоадьювантной и адьювантной системной терапией. У пациентов с инвазивным УРВМП ($\geq T2$) стандартом является выполнение радикальной нефруретерэктомии с последующей адьювантной химиотерапией у отобранных

больных. Однако результаты крупных метаанализов показывают, что адъювантная химиотерапия на основе цисплатина улучшает безрецидивную, но не общую выживаемость, и ассоциируется со значительной токсичностью [10]. В связи с этим возрастает интерес к неоадъювантной химиотерапии (НАХТ), которая позволяет воздействовать на микрометастазы на раннем этапе, уменьшить размер первичной опухоли, облегчить хирургическое вмешательство и оценить химиочувствительность *in vivo*. По данным нескольких ретроспективных серий, НАХТ при УРВМП ассоциируется с частичным патоморфологическим ответом ($\leq pT1$) у 30 – 45% пациентов и с полным патоморфологическим ответом (pCR) у 10 – 15% [10, 11]. Однако отсутствие крупных рандомизированных исследований ограничивает широкое внедрение НАХТ в рутинную клиническую практику.

Адъювантная иммунотерапия. Важнейшим прорывом последних лет стало внедрение ингибиторов иммунных контрольных точек (PD-1 / PD-L1) в лечение уротелиального рака. В исследовании CheckMate 274 (2021) было показано, что адъювантная терапия ниволумабом у пациентов с высоким риском рецидива (pT3 – pT4, pN+ или pT2 с высокими факторами риска) после радикальной операции по поводу уротелиального рака (включая УРВМП) улучшает безрецидивную выживаемость и имеет приемлемый профиль безопасности [12]. Это открыло новые возможности для пациентов с резидуальным заболеванием или плохим ответом на неоадъювантную терапию.

Цель исследования — на примере клинического случая продемонстрировать возможность и эффективность комплексного мультидисциплинарного подхода в лечении пациента с билатеральным уротелиальным раком верхних мочевыводящих путей и мочевого пузыря.

Клиническое наблюдение

Пациент 62 лет. Анамнез жизни без особенностей. Нефротоксических привычек (длительный приём НПВП, фитопрепаратов) не имел. Индекс курения: 40 лет.

Впервые диагноз немышечно-инвазивного рака мочевого пузыря установлен в 2022 году (pTaN0M0, low grade). С 2022 по 2025 год по месту жительства пациенту выполняли неоднократные трансуретральные резекции (ТУР) мочевого пузыря по пово-

ду многочисленных рецидивов. Проведены индукционные курсы внутрипузырной химиотерапии доксорубицином (февраль 2024 года), БЦЖ-иммунотерапии (14.05.2024 – 20.06.2024). После очередной ТУР (март 2025 года) выполнен индукционный курс внутрипузырной химиотерапии митомицином С (апрель 2025 года). В октябре 2025 года при плановом контроле диагностирован очередной рецидив.

Мультифазная КТ (08.10.2025). Правая почка: множественные опухолевые узлы в чашечно-лоханочной системе, максимальным размером 3,3 × 2,2 см, с инвазией паренхимы почки на отдельных участках — клиническая стадия cT2N0M0. Левая почка: в лоханке, в области лоханочно-мочеточникового сегмента, множественные опухолевые образования до 1,7 × 1,1 см — cT1N0M0. Отдельный узел до 1,0 см — в верхней чашечке левой почки. Метастазов в регионарных лимфоузлах и отдалённых органах не выявлено (рис. 1, 2).

МРТ малого таза (03.10.2025): Множественные опухолевые образования мочевого пузыря с признаками поверхностного роста, без вовлечения мышечного слоя, паравезикальной клетчатки и устьев мочеточников (рис. 3).

Функция почек до лечения: СКФ (СКД-EPI) — 91 мл/мин./1,73 м², креатинин — 80 мкмоль/л (22.10.2025). Суточный диурез адекватный.

Решение междисциплинарного консилиума. Учитывая билатеральное поражение верхних мочевыводящих путей, сохранённую функцию обеих почек, возраст пациента и многократные рецидивы рака мочевого пузыря, принято решение о поэтапном органосохраняющем подходе:

1-й этап — лазерная эксцизия опухолей левой почки (как менее инвазивной, с целью сохранения функции) и ТУР мочевого пузыря.

2-й этап (после оценки гистологии) — планирование системной терапии и радикального лечения справа.

Хирургическое лечение (первый этап). 18.11.2025 — уретеропиелоскопия слева с лазерной мультифокальной резекцией опухолей лоханки и верхней чашечки левой почки с использованием тулиевого волоконного лазера (1 Дж, 10 – 15 Гц). Опухолевые образования удалены в пределах визуально неизменённых тканей (R0). Все резецированные фрагменты извлечены петлевой нитиновой корзинкой G-Paw

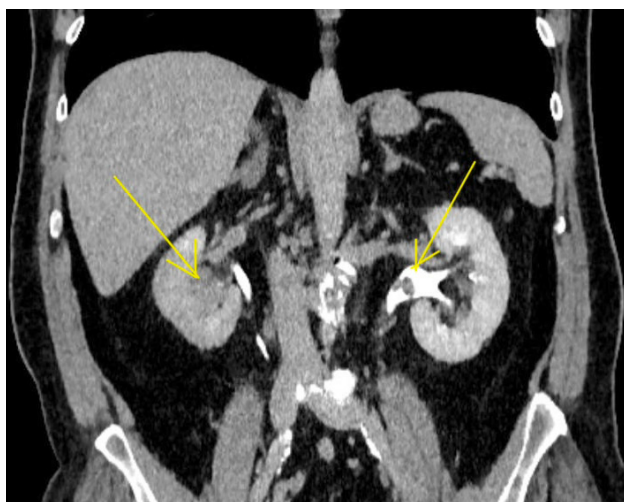


Рисунок 1. КТ-картина двустороннего поражения лоханок почек

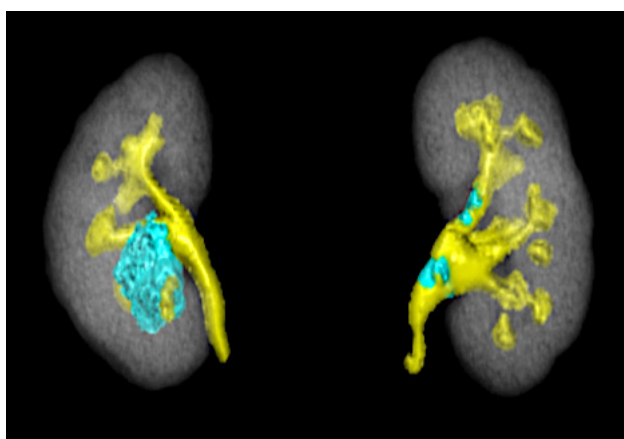
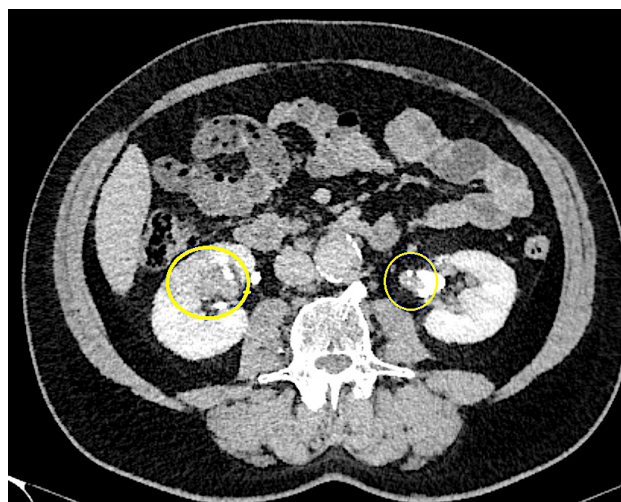


Рисунок 2. КТ почек, 3D-реконструкция



Рисунок 3. МРТ-картина множественных опухолей мочевого пузыря

(рис. 4). Интраоперационно осложнений не отмечено. Стентирование левого мочеточника. Длительность операции — 90 минут, кровопотеря — незначительная. Послеоперационный период гладкий.

24.11.2025 — трансуретральная резекция мочевого пузыря с биполярной электроэксцизией всех визуализируемых опухолевых очагов (7 образований). Длительность операции — 60 минут, кровопотеря — незначительная. Интраоперационных осложнений не отмечено. Послеоперационный период без осложнений, уретральный катетер удалён на 3-и сутки.

Морфологические результаты первого этапа. Левая почка: неинвазивная папиллярная уротелиальная карцинома low grade (Ta). Мочевой пузырь: неинвазивная папиллярная уротелиальная карцинома low grade, без инвазии мышечного слоя.

Химиотерапия. С 20.12.2025 по 04.03.2026 пациенту проведено 4 курса неоадьювантной химиотерапии по схеме гем-

цитабин + цисплатин (гемцитабин 1000 мг/м² в 1-й и 8-й дни, цисплатин 70 мг/м² в 1 день, 21-дневный цикл). Переносимость удовлетворительная (тошнота I степени, астения I – II степени, без фебрильной нейтропении). Коррекция доз не потребовалась.

По данным контрольной КТ 3 зон с внутривенным контрастированием от 10.03.2026: при сравнении с данными от 08.10.2025 определяется уменьшение размеров опухолевых образований в лоханке (до 1,7 × 1,8 см) и нижней группе чашечек правой почки (до 1,6 × 1,2 см).

Согласно критериям RECIST v1.1 уменьшение суммы диаметров целевых поражений на ≥ 30% квалифицируется как частичный ответ (PR).



Рисунок 4. Удалённые опухоли лоханки

Контрольная уретеропиелоскопия слева (02.04.2026): макроскопических признаков рецидива опухоли в лоханке и чашечках левой почки не выявлено. Замена мочеточникового стента.

Радикальное лечение справа (второй этап). 10.04.2026 выполнена лапароскопическая нефруретерэктомия справа с паракавальной лимфаденэктомией и резекцией правого устья (рис. 5). Длительность операции — 215 минут, кровопотеря — 150 мл. Интраоперационных осложнений не было. Послеоперационный период гладкий. Дренаж удалён на 6-е сутки. Пациент активизирован на 1-е сутки. Выписан из стационара на 12-е сутки (23.04.2026).

Функциональные результаты. СКФ (СКД-EPI) после операции (за 2 дня до выписки) — 58 мл/мин/1,73 м², креатинин — 118 мкмоль/л. Это соответствует хронической болезни почек 3а стадии, что является приемлемым для единственной функционирующей левой почки и позволяет планировать адъювантную системную терапию.

Морфологические результаты. Гистологический тип: инвазивная папиллярная и плоскоклеточная дифференцировка (уротелиальная карцинома high grade, G2) (рис. 6). Глубина инвазии: инвазия в глубокий мышечный слой лоханки — pT2. Хирургические края: резекция R0 (края свободны от опухоли). Лимфатические узлы (паракавальные, 8 узлов): без признаков метастатического поражения — pN0. Оценка ответа на неоадъювантную химиотерапию (TRG): TRG 3.

Дальнейшая тактика. Междисциплинарный консилиум с участием онкоуро-



Рисунок 5. Опухоли лоханки правой почки

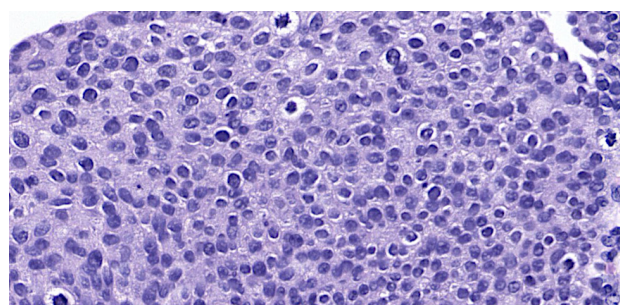


Рисунок 6. Правая почка (Гематоксилин-эозин, ×400). Клетки округлые, с умеренным количеством эозинофильной цитоплазмы, ядра овоидные с выраженной атипией. Определяются патологические митозы (high grade)

логов, химиотерапевтов и радиологов. Учитывая стадию рака лоханки правой почки pT2N0 high grade, плохой патоморфологический ответ на HAXT (TRG 3), отсутствие метастазов в лимфоузлах, сохранную функцию единственной левой почки (СКФ 58 мл/мин/1,73 м²), а также данные исследования CheckMate 274, демонстрирующие преимущество адъювантного ниволумаба у пациентов с высоким риском рецидива после радикальной операции по поводу уротелиального рака, принято решение о назначении адъювантной иммунотерапии ниволумабом в дозе 240 мг внутривенно каждые 2 недели в течение 12 месяцев.

Обсуждение

Представленный клинический случай иллюстрирует несколько ключевых принципов современного ведения пациентов с мультифокальным и билатеральным уротелиальным раком, которые следует обсуждать в контексте действующих клинических рекомендаций и литературы.

Согласно рекомендациям EAU (2023), пациенты с билатеральным УРВМП или с поражением единственной почки являются приоритетными кандидатами на органосохраняющее лечение [4]. В данном случае удалось полностью удалить опухоль левой почки (Ta low grade) с использованием тулиевого лазера, что подтверждено гистологически (R0). Функция левой почки сохранилась (СКФ 58 мл/мин/1,73 м² после нефруретерэктомии справа), что позволило избежать заместительной почечной терапии. Контрольная уретеропиелоскопия через 4,5 месяца не выявила рецидива, что согласуется с литературными данными о низкой частоте рецидивов (около 25 – 30%) в течение первого года после лазерной абляции low grade опухолей [8, 9, 13].

На сегодняшний день не существует проспективных рандомизированных исследований НАХТ при УРВМП, однако ряд крупных ретроспективных когорт и метаанализов демонстрируют её потенциальную пользу. В систематическом обзоре Leow и соавт. (2021) частота патоморфологического ответа ($\leq$ pT1) после НАХТ составила 35%, а полный ответ (pCR) — 12% [10]. В нашем случае достигнут частичный рентгенологический ответ (PR по RECIST) с уменьшением опухоли на 39 – 58%, однако патоморфологический ответ был расценён как TRG 3 (плохой). Это указывает на то, что рентгенологическая оценка может не полностью коррелировать с патоморфологической, что согласуется с данными Hosogoe и соавт. (2021), которые отметили, что у 40 – 50% пациентов сохраняется остаточная инвазивная опухоль, несмотря на объективный ответ по КТ [11]. Тем не менее даже неполный ответ позволил выполнить радикальную R0 резекцию.

Результаты исследования CheckMate 274 (Bajorin et al., NEJM 2021) показали, что ниволумаб улучшает безрецидивную выживаемость у пациентов с мышечно-инвазивным уротелиальным раком (включая УРВМП) после радикальной операции. В общей популяции пациентов высокого

риска медиана безрецидивной выживаемости составила 20,8 месяца против 10,8 месяца в группе плацебо (HR 0,70; 98,22% ДИ 0,55 – 0,90), тогда как в подгруппе с экспрессией PD-L1 $\geq$ 1% преимущество было ещё более выраженным (HR 0,55; 98,72% ДИ 0,35 – 0,85) [12]. Наш пациент имеет pT2N0 high grade с плохим ответом на НАХТ, что является показанием к адъювантной иммунотерапии, особенно учитывая сохранную функцию единственной почки (СКФ > 50 мл/мин/1,73 м²). Ниволумаб не имеет существенной нефротоксичности, что важно в данной клинической ситуации.

В случае УРВМП справа мы выполнили паракавальную лимфаденэктомию (удалено 8 лимфатических узлов, pN0). Хотя точный объём лимфодиссекции при УРВМП остаётся дискуссионным, ряд авторов рекомендует удаление не менее 5 – 10 узлов для адекватного стадирования [4, 14, 15]. Полученные данные исключили N+ статус, что повлияло на решение о назначении именно адъювантной, а не паллиативной системной терапии.

Учитывая достигнутый результат, следует признать, что данный подход требует высокой технической оснащённости, опыта эндоскописта и химиотерапевта, а также длительного наблюдения. Кроме того, отсутствие рандомизированных данных по НАХТ при УРВМП оставляет вопрос о её рутинном применении открытым. Однако в правильно отобранных клинических ситуациях, подобных описанной, такой подход является оправданным.

Заключение

Представленный клинический случай демонстрирует успешное применение комплексного мультидисциплинарного подхода у пациента с метастатическими первично-множественными уротелиальными опухолями мочевого пузыря и билатеральным поражением лоханок почек.

Даже при наиболее сложных формах мультифокального уротелиального рака современные лечебные подходы способны обеспечить баланс между онкологической радикальностью и сохранением качества жизни. Дальнейшее накопление подобных наблюдений и проведение проспективных исследований для оптимизации лечебной тактики позволит улучшить результаты лечения данной категории больных.

Список литературы | References

1. Soria F., Shariat S.F., Lerner S.P., Fritzsche H.M., Rink M., Kassouf W., Spiess P.E., Lotan Y., Ye D., Fernández M.I., Kikuchi E., Chade D.C., Babjuk M., Grollman A.P., Thalmann G.N. Epidemiology, diagnosis, preoperative evaluation and prognostic assessment of upper-tract urothelial carcinoma (UTUC). *World J Urol.* 2017;35(3):379-387. DOI: 10.1007/s00345-016-1928-x
2. Colin P., Koenig P., Ouzzane A., Berthon N., Villers A., Biserte J., Rouprêt M. Environmental factors involved in carcinogenesis of urothelial cell carcinomas of the upper urinary tract. *BJU Int.* 2009;104(10):1436-1440. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2009.08838.x
3. Cosentino M., Palou J., Gaya J.M., Breda A., Rodriguez-Faba O., Villavicencio-Mavrich H. Upper urinary tract urothelial cell carcinoma: location as a predictive factor for concomitant bladder carcinoma. *World J Urol.* 2013;31(1):141-145. DOI: 10.1007/s00345-012-0877-2
4. Rouprêt M., Seisen T., Birtle A.J., Capoun O., Compérat E.M., Dominguez-Escrig J.L., Gürses Andersson I., Liedberg F., Mariappan P., Hugh Mostafid A., Pradere B., van Rhijn B.W.G., Shariat S.F., Rai B.P., Soria F., Soukup V., Wood R.G., Xylinas E.N., Masson-Lecomte A., Gontero P. European Association of Urology Guidelines on Upper Urinary Tract Urothelial Carcinoma: 2023 Update. *Eur Urol.* 2023;84(1):49-64. DOI: 10.1016/j.eururo.2023.03.013
5. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Bladder Cancer (Version 1.2023). National Comprehensive Cancer Network; 2023. Accessed on June 15, 2025. URL: https://wellprept-prod-storage.s3.amazonaws.com/files/331_ZI-gDUr1t_.pdf
6. Traxer O., Keller E.X. Thulium fiber laser: the new player for kidney stone treatment? A comparison with Holmium:YAG laser. *World J Urol.* 2020;38(8):1883-1894. DOI: 10.1007/s00345-019-02654-5
7. Defidio L., Antonucci M., De Dominicis M., Fuchs G., Patel A. Thulium-Holmium:YAG Duo Laser in Conservative Upper Tract Urothelial Cancer Treatment: 13 Years Experience from a Tertiary National Referral Center. *J Endourol.* 2019;33(11):902-908. DOI: 10.1089/end.2019.0308
8. Cutress M.L., Stewart G.D., Zakikhani P., Phipps S., Thomas B.G., Tolley D.A. Ureteroscopic and percutaneous management of upper tract urothelial carcinoma (UTUC): systematic review. *BJU Int.* 2012;110(5):614-628. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11068.x
9. Yakoubi R., Colin P., Seisen T., Léon P., Nison L., Bozzini G., Shariat S.F., Rouprêt M. Radical nephroureterectomy versus endoscopic procedures for the treatment of localised upper tract urothelial carcinoma: a meta-analysis and a systematic review of current evidence from comparative studies. *Eur J Surg Oncol.* 2014;40(12):1629-1634. DOI: 10.1016/j.ejso.2014.06.007
10. Leow J.J., Chong Y.L., Chang S.L., Valderrama B.P., Powles T., Bellmunt J. Neoadjuvant and Adjuvant Chemotherapy for Upper Tract Urothelial Carcinoma: A 2020 Systematic Review and Meta-analysis, and Future Perspectives on Systemic Therapy. *Eur Urol.* 2021;79(5):635-654. DOI: 10.1016/j.eururo.2020.07.003
11. Hosogoe S., Hatakeyama S., Kusaka A., Hamano I., Iwamura H., Fujita N., Yamamoto H., Tobisawa Y., Yoneyama T., Yoneyama T., Hashimoto Y., Koie T., Ohya C. Platinum-based Neoadjuvant Chemotherapy Improves Oncological Outcomes in Patients with Locally Advanced Upper Tract Urothelial Carcinoma. *Eur Urol Focus.* 2018;4(6):946-953. DOI: 10.1016/j.euf.2017.03.013
12. Bajorin D.F., Witjes J.A., Gschwend J.E., Schenker M., Valderrama B.P., Tomita Y., Bamias A., Lebret T., Shariat S.F., Park S.H., Ye D., Agerbaek M., Enting D., McDermott R., Gajate P., Peer A., Milowsky M.I., Nosov A., Neif Antonio J. Jr, Tupikowski K., Toms L., Fischer B.S., Qureshi A., Collette S., Unsal-Kacmaz K., Broughton E., Zardavas D., Koon H.B., Galsky M.D. Adjuvant Nivolumab versus Placebo in Muscle-Invasive Urothelial Carcinoma. *N Engl J Med.* 2021;384(22):2102-2114. Erratum in: *N Engl J Med.* 2021;385(9):864. DOI: 10.1056/NEJMoa2034442
13. Seisen T., Peyronnet B., Dominguez-Escrig J.L., Bruins H.M., Yuan C.Y., Babjuk M., Böhle A., Burger M., Compérat E.M., Cowan N.C., Kaasinen E., Palou J., van Rhijn B.W., Sylvester R.J., Zigeuner R., Shariat S.F., Rouprêt M. Oncologic Outcomes of Kidney-sparing Surgery Versus Radical Nephroureterectomy for Upper Tract Urothelial Carcinoma: A Systematic Review by the EAU Non-muscle Invasive Bladder Cancer Guidelines Panel. *Eur Urol.* 2016;70(6):1052-1068. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.07.014
14. Lughezzani G., Jeldres C., Isbarn H., Shariat S.F., Sun M., Pharand D., Widmer H., Arjane P., Graefen M., Montorsi F., Perrotte P., Karakiewicz P.I. A critical appraisal of the value of lymph node dissection at nephroureterectomy for upper tract urothelial carcinoma. *Urology.* 2010;75(1):118-124. DOI: 10.1016/j.urolgy.2009.07.1296
15. Roscigno M., Shariat S.F., Margulis V., Karakiewicz P., Remzi M., Kikuchi E., Zigeuner R., Weizer A., Sagalowsky A., Bensalah K., Raman J.D., Bolenz C., Kassou W., Koppie T.M., Wood C.G., Wheat J., Langner C., Ng C.K., Capitanio U., Bertini R., Fernández M.I., Mikami S., Isida M., Ströbel P., Montorsi F. The extent of lymphadenectomy seems to be associated with better survival in patients with nonmetastatic upper-tract urothelial carcinoma: how many lymph nodes should be removed? *Eur Urol.* 2009;56(3):512-518. DOI: 10.1016/j.eururo.2009.06.004

Сведения об авторах | Information about the authors

Игорь Якубович Скворцов — канд. мед. наук | Igor Ya. Skvortsov — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-5209-7313>; igorsammi@mail.ru

Екатерина Михайловна Николаева | Ekaterina M. Nikolaeva
<https://orcid.org/0009-0006-3340-2905>; kat7499@yandex.ru

Всеволод Борисович Матвеев — д-р мед. наук, профессор, акад. РАН | Vsevolod B. Matveev — Dr.Sc.(Med), Full Prof., Acad. the RAS
<https://orcid.org/0000-0001-7748-9527>; vsevolodmatveev@mail.ru

Эдуард Рейнгольдович Виршке — д-р мед. наук | Eduard Reingoldovich Virshke — Dr.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-4006-3642>; virshke@mail.ru

Жаклин Темуровна Фатиян | Zhaklin T. Fatiyan
<https://orcid.org/0009-0007-4678-0603>; zhaklin.fatiyan2004@mail.ru

Наталья Александровна Аржанухина | Natalia A. Arzhanukhina
<https://orcid.org/0000-0003-1928-5010>; n.arzhanukhina@gmail.com